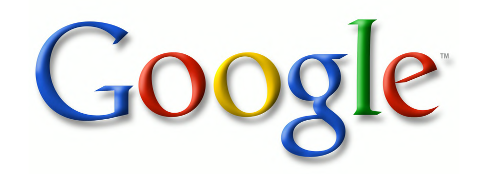
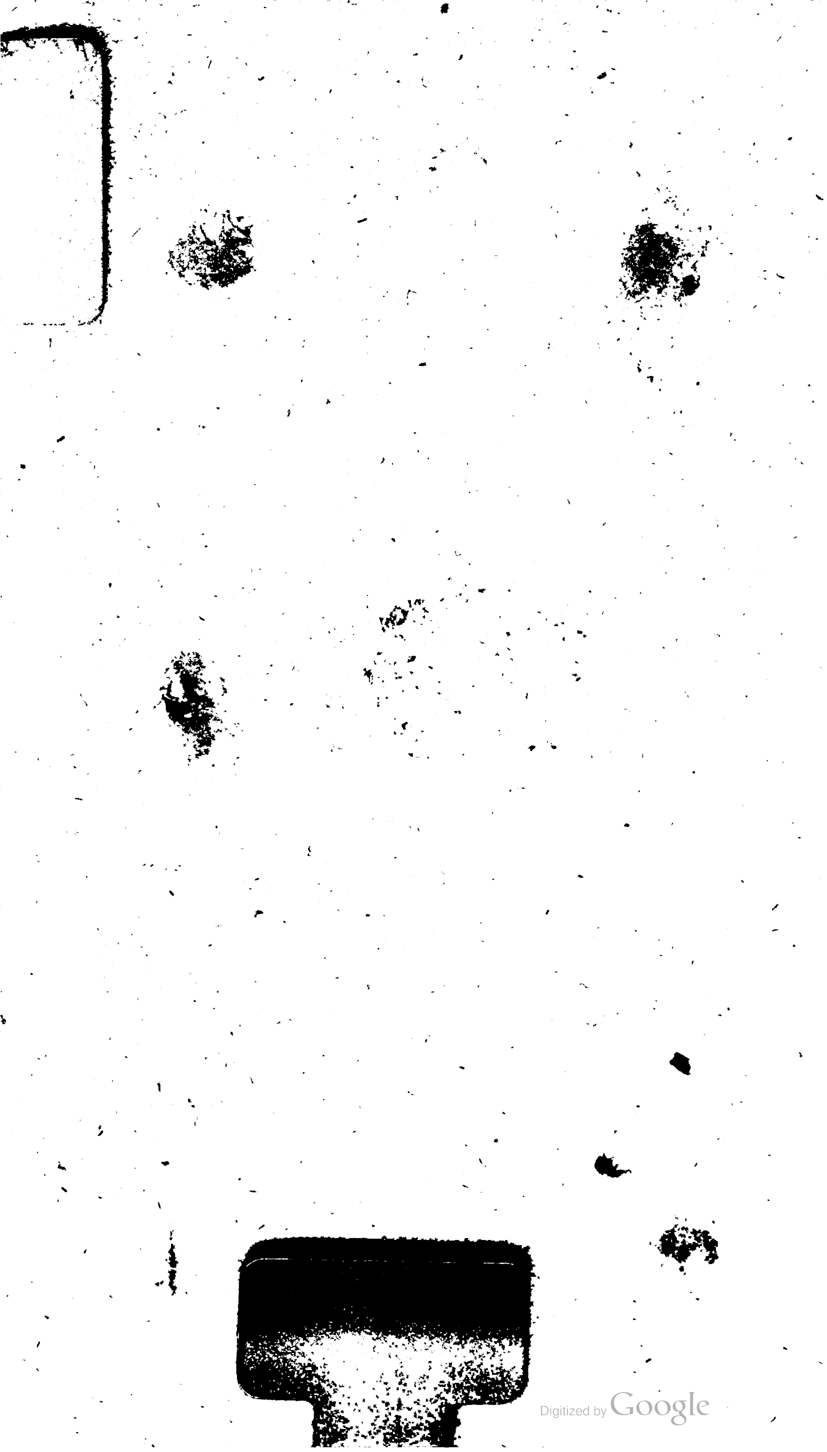






Handbuch
der
theoretischen und praktischen
Chemie

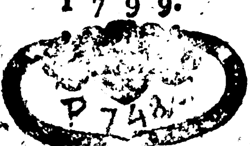
entworfen

von

D. Iohann Friedrich August Göttling,
Professor auf der Akademie zu Jena und Mitglied
mehrerer gelehrten Gesellschaften.

Zweyter praktischer Theil.

Jena,
in der akademischen Buchhandlung,
1799.



Vorrede.

In der Vorrede des systematischen Theils habe ich schon auf den Gesichtspunkt hingewiesen, aus welchem man die Einrichtung dieses Handbuchs zu betrachten habe. Bey dieser Einrichtung wird der praktische Vortrag durch keine Nebenidee gestört, was aber nicht wohl geschehen kann, wenn der Zuhörer nicht durch eine so viel für jezt mögliche systematische Uebersicht der chemischen Gegenstände, ihrer Benennungen und Eigenschaften, vorbereitet ist.

Die praktischen Untersuchungen sind zugleich so gestellt, dass man beym Vortrage freye Wahl behält, den systematischen Theil, ehe man zu dem praktischen über-

 geht,

~~geht, entweder völlig durchzugehen,~~ oder wenn man es für zweckmäſsiger finden ſollte, nur auf den ſyſtematiſchen Zuſammenhang aufmerkſam zu machen, und die nöthigen Eigenſchaften der zu behandelnden Gegenſtände, jedem Abſchnitte des praktiſchen Theils vorauszuſchicken.

Weil durch die praktiſchen Unterſuchungen die im ſyſtematiſchen Theile aufgezeichneten Eigenſchaften der chemiſchen Erzeugniſſe beſtätigt werden müſſen, ohne doch dabey den vorausgeſchickten ſyſtematiſchen Zuſammenhang zu verlieren, ſo iſt immer durch ein *) auf die Paragraphen des ſyſtematiſchen Theils hingewieſen.

Dieſer Einrichtung zu folge konnte ich die Lehren über Sauerſtoffgas, Verbrennung, Athemholen der Thiere, atmoſphäriſche Luft, Stickgas und Waſſer in einen beſſern Zuſammenhang bringen. Bey den Unterſuchungen über die Kohlenſäure, konnte ich auf alle die Veränderungen

der

der Körper Rücksicht nehmen, wobey es auf die Gegenwart und Abwesenheit derselben vorzüglich ankömmt. Eben dieses war der Fall bey der Schwefelsäure. Bey der Salpeter- und Salzsäure konnte ich die verschiedenen Zustände derselben in Ansehung ihrer Vollkommen- oder Unvollkommenheit besser sondern. Es war mir leichter, die Zusammensetzungen, der nach verschiedenen Verhältnissen aus einerley Grundstoffen bestehenden Theile der Pflanzen- und Thierkörper unter einen Gesichtspunkt zu bringen. Eben so fand ich hierdurch eine beträchtliche Erleichterung die Produkte der Selbstentmischung oder der Gährung der Körper des Pflanzen- und Thierreichs, so wie derjenigen, welche durch Hülfe des Feuers von diesen Körpern erhalten werden, mehr in ein Ganzes zu verweben. Bey den Metallen hatte ich die Bequemlichkeit, auf verschiedenes, vorzüglich was ihre salzigten Verbindungen betrift, bloss auf den systematischen Theil hinzuweisen.

Wenn ich bey den praktischen Untersuchungen über die Metalle, und bey den Niederschlägen, welche durch ihre Auflösungen mit geschwefelten Verbindungen entstehen, nicht auf den Wasserstoff Rücksicht genommen habe, der dabey mit in die Verbindung treten soll; so geschah es bloss aus dem Grunde, weil mich die darüber vorhandenen Erfahrungen noch nicht völlig von dieser Verbindung überzeugen konnten.

Es ist in dem systematischen Theile oft die Benennung Luft statt Gas gebraucht worden, welches ich aber in diesem praktischen Theile vermieden habe.

Jena, im April 1799.

Der Verfasser.

Inhalt.

Inhalt.

Fünf-

Fünfter Abschnitt.

Sechster Abschnitt.

Siebenter Abschnitt.

Achter Abschnitt.

Neunter Abschnitt.

Erſter

Erster Abschnitt.

Sauerstoffgas, Verbrennung, Athemholen der Thiere, atmosphärische Luft, Stickgas und Wasser.

§. 1.

Das Sauerstoffgas besteht nach Lavoisier, oder der von einigen etwas abgeänderten Lavoisierschen Vorstellungsart, aus Sauerstoff Licht- und Wärmestoff, nach meiner Meinung aber, aus Sauerstoff und Wärme (* §. 210.). Will man nun dieses Gas durch die Kunst darstellen, so hat man Körper in dazu gehöriger Temperatur in schicklichen Gefäsen zu behandeln, welche reichhaltig an Sauerstoff sind, damit lezterer Gelegenheit habe, in die Verbindung des Sauerstoffgases zusammenzutreten. Hiezu sind nun verschiedene vollkommene Metallkalke (* §. 211.) und einige

Salze, vorzüglich die salpetersauren Salze (* §. 211. §. 506.), und auch die der vollkommenen Salzsäure (* §. 499.) geschickt. Am reinsten liefert sie aber der natürliche Braunsteinkalk, und der so wohl für sich, als durch Hülfe der Salpetersäure bereitete rothe Quecksilberkalk.

§. 2.

Man fülle daher so viel als möglich reinen von Kalkspath freyen gepülverten natürlichen Braunsteinkalk, in eine dauerhafte steinerne Retorte, die man zum Ueberflusse noch mit Leimen, dem man etwas Kälberhaare zugemischt hat, belegen, oder beschlagen kann, so weit an, dass der vierte Theil davon leer bleibe. Eben so kann auch eine gut beschlagene gläserne Retorte dazu angewandt werden. An den Hals dieser Retorte, kütte man mit auf Leinwand gestrichenem Mehlkleister (* §. 140.) ein gehörig gekrümmtes messingenes, oder besser gläsernes pnevmatisches Rohr, und belege die Verküttung noch mit derselben Mischung, womit man die Retorte beschlagen hat. Hierauf bringe man die Retorte in einen gut ziehenden Windofen (* §. 202.), so dass das Rohr mit seiner Mündung bequem unter

das

das in der vorgesetzten Luftwanne (* §. 123.) vorhandene Wasser geleitet werden kann.

§. 3.

Man legt nun unter die Retorte nur wenig glühende Kohlen, damit solche ganz langsam erwärmt werde, und nicht etwa durch eine übereilte Feuerung zerspringe. Ist die Retorte durchaus langsam erhitzt, so werden nach und nach mehr Kohlen angelegt, bis die Retorte völlig zum Glühen gekommen ist, wo dann bis zum Ende der Arbeit, mit diesem Feuersgrade fortgefahren wird.

§. 4.

Bey dem gelinden Feuer, womit die Arbeit ihren Anfang genommen hat, wird die atmosphärische Luft unter dem Wasser hervortreten, welche noch im Gefässe enthalten war, und sehr oft erscheint auch, wenn die Retorte noch nicht völlig zum Glühen gekommen ist, blos Stickgas (* §. 217).

§. 5.

Da nun die Erfahrung gelehrt hat, dass 16 Unzen von diesem Braunsteinkalke, bey ei-

ner guten Behandlung, über 1500 Kubikzoll Sauerstoffgas geben, so muss eine der genommenen Menge dieses Kalks angemessene Anzahl mit Wasser gefüllter Glasflaschen vorräthig gehalten werden, welche nun, so bald in dem herübergehenden Gase, ein noch glimmender Holzspahn in Flamme geräth, nach und nach über die Mündung des Rohrs gehalten werden; es ist hiebey rathsam, dass man an dem vorgesetzten Wasserbehälter, ein kleines Gestelle anbringe, damit die Flaschen, ohne dass man sie halte, einen festen Stand bekommen. Man muss hiebey aufmerksam seyn, dass keine atmosphärische Luft in den Flaschen bleibe, auch ist es rathsam, die Flaschen, und auch die vorgesetzte Wanne, mit durchs Auskochen von atmosphärischer Luft befreytem Wasser, zu füllen. Man lässt immer noch einige Unzen Wasser in jeder Flasche, verstopft sie unter dem Wasser mit gut schliessenden Korken, und hebt sie an einem dunkeln Orte zum Gebrauche auf. Es ist zur bessern Erhaltung dieses Gases vortheilhaft, wenn man die Flaschen umgekehrt in ein Gefäss mit Wasser setzt, so dass die Korke ganz mit Wasser umgeben sind. Um die Luft von kohlensaurem Gase frey zu haben, ist es auch rathsam

im

in dem Waſſer, womit die Flaſchen und auch die Wanne gefüllt werden müſſen, etwas ätzenden Kalk aufzulöſen, damit ſolche, gleich ſo wie ſie herübergehet, davon (* §. 232. No. 3.) abſorbirt werde.

§. 6.

Wenn beym völligen Glühen der Retorte keine Luftblaſen mehr unter dem vorgeſetzten Waſſer hervortreten, ſo iſt die Arbeit zu beendigen. Zu den vorzüglichſten Verſuchen pflegt man nun gern das Gas anzuwenden, was in der Mitte der Arbeit herübergegangen iſt.

§. 7.

Was bey dieſer Arbeit in der Retorte zurük bleibt, iſt noch Braunſteinkalk, der nur etwas an ſeiner ſchwarzen Farbe verloren hat. Da man nun die Metallkalke entweder als Verbindungen der Metalle mit dem Sauerſtoffe oder als Verbindungen der Metallſtoffe mit dem Sauerſtoffe (* §. 485.) betrachtet, und hier ein Theil dieſes Sauerſtoffs das Sauerſtoffgas gebildet hat, ſo muſs der Kalk nur einen Antheil ſeines Sauerſtoffs dadurch verloren, einen andern Antheil davon aber an ſich be-

 halten

halten haben, der durch bloſses Feuer nicht davon geſchieden werden kann.

§. 8.

Von der Darſtellung des Sauerſtoffgaſes durch Hülfe des rothen Quekſilberkalks, und verſchiedener Salze, wird erſt an einem andern Orte geredet werden können.

§. 9.

Die Erfahrung hat nun auch gelehrt, daſs die Pflanzen am Sonnenlichte (* §. 211.) oder nach Humbold auch beym Lampenlichte Sauerſtoffgas aushauchen, ſie iſt aber nie ſo rein, als diejenige, welche man aus dem Braunſteinkalke erhält. Es zeichnen ſich hierdurch die Blätter und Stengel der Agave americana, die Fluſswaſſerfäden (*Conferva rivularis*) die Tremella, Noſtoch, und die prieſtleyiſche grüne Materie vorzüglich aus. In etwas hohe zylindriſche Glasglocken thut man einen Antheil von dieſen Pflanzen, füllt ſie in der Luftwanne mit Waſſer an, wendet ſie in der Wanne um, bringt ſie auf einen Teller, und ſetzt ſo die ganze Vorrichtung an die Sonne. Es ſammeln ſich im obern Theile der Glocken Luftblaſen, welche eine reinere Luft iſt als die atmoſphäri-

ri-

rische Luft. Diese Pflanzen geben mehr von diesem Gase aus, wenn das Wasser vorher mit Kohlensäure angeschwängert war, und man schliesst daraus, dass die Pflanzen die Eigenschaft haben, die Kohlensäure zu zersetzen, sich ihres Kohlenstoffs zu bemächtigen, und dafür Sauerstoffgas auszugeben. Einige wollen auch behaupten, dass die Fruchtbälge der Coluthea arborescens, und des Fucus vesiculosus Sauerstoffgas enthalten; ich habe aber diese Luft, so oft ich sie auch versuchte, nicht von der atmosphärischen Luft verschieden gefunden.

§. 10.

Sind nun die Bestandtheile des Sauerstoffgases nach Lavoisier Sauerstoff, Lichtstoff und Wärmestoff, oder nach meiner Abweichung Sauerstoff und Wärme (* §. 210.), so muss dieses Gas durch alle die Dinge zersetzt werden, welche eine nähere Verwandschaft zum Sauerstoffe haben als Licht und Wärme, oder die Wärme allein. Da nun die verschiedenen Verwandschaftsäusserungen sich sehr oft nach der vorhandenen Temperatur richten, so muss darauf auch bey der Zersetzung des Sauerstoffgases Rükficht genommen

 wer-

werden. Ich will nun hier davon einige Beyspiele im allgemeinen, so wohl in niedriger als auch in höherer Temperatur angeben.

§. 11.

Man fülle in der pnevmatischen Wanne ein zylindrisches Glas mit einer nicht zu engen Oeffnung, welches ungefähr 3 oder 4 Kubikzoll von diesem Gase fassen, und mit einem gut schliesenden Korke verwahrt werden kann, an. Hierauf verschliesse man das Glas unter dem Wasser mit dem Finger, nehme es heraus, öffne es schnell, schütte etwas Amalgam aus Bley und Quecksilber hinein, und verwahre es sogleich mit dem Korke. Den Kork verbinde man noch mit feuchter Blase, und schüttele das Amalgam mit diesem Gase eine ganze Stunde lang. Nach dieser Zeit öffne man das Glas unter Wasser, wo das Amalgam vermöge seiner Schwere herausfallen, und sich das ganze Glas mit Wasser anfüllen wird, wenn das Sauerstoffgas ganz rein war; war aber dabey ein Antheil Stickgas gegenwärtig, so wird solches zurück bleiben. Während dem Schütteln entstehet ein schwarzes Pulver, welches nichts anders, als ein unvollkommener Metall-

kalk

kalk (* §. 213. No. 4. und §. 485. No. 1.) ist. Es hat sich nun hier der Sauerstoff des Sauerstofgases mit dem Bleye und Quecksilber, oder mit dessen Grundlagen, verbunden, und den Metallkalk gebildet. Licht- und Wärmestoff sind dabey nach Lavoisier unmerklich aus dem Sauerstofgase entwichen, oder nach meiner Theorie das Licht aus den Metallen, und die Wärme aus dem Sauerstoffgase.

§. 12.

Man fülle ein etwa acht oder zwölf Kubikzoll von dem Sauerstoffgase, haltendes zylindrisches Glas, mit diesem Gase auf die bekannte Art in der Luftwanne so weit an, dass ungefähr noch so viel Wasser in dem Glase bleibt als ein Kubikzoll Luft Raum einnehmen möchte. Hierauf nehme man das Glas von der Brücke der Luftwanne herunter, bringe unter dem Wasser ein Stück geschwefeltes Alkali (* §. 428. No. 8.) hinein, verwahre es recht gut mit einem völlig schliessenden Korke, und lasse es so in einem Gefässe mit Wasser, so dass der Kork immer völlig mit Wasser umgeben ist, acht Tage lang stehen. Das unter dem Wasser hineingebrachte Stück geschwefeltes Alkali, wird sich in dem im Glase gebliebenen Wasser bald

lösen, der mit dem Alkali verbundene Schwefel wird einen Theil des Wassers zersetzen; indem er, oder die Grundlage desselben, sich seines Sauerstoffs bemächtiget, wodurch Schwefelsäure entsteht, die sich nun mit dem Alkali zu schwefelsaurem Alkali verbindet. Zugleich entsteht durch den freywerdenden Wasserstoff Wasserstoffgas, das einen Antheil Schwefel aufnimmt, und damit geschwefeltes Wasserstoffgas (* §. 342. No. 4.) bildet. Dieses geschwefelte Wasserstoffgas wird nun durch das Sauerstoffgas zersetzt, indem sich der Sauerstoff so wohl mit dem Schwefel, oder der Grundlage desselben zu Schwefelsäure, als auch mit dem Wasserstoffe dieses Gases zu Wasser verbindet. Licht und Wärme werden dabey, weil die Zersetzung nur langsam geschiehet, nach und nach frey, und deshalb nicht bemerkbar. Das Sauerstoffgas wird dabey völlig zersezt (* §. 213. No. 7.); war aber bey dem Sauerstoffgase etwas Stickgas gegenwärtig, so bleibt solches ungeändert übrig.

§. 13.

In der Luftwanne füllt man wieder zwey, einige Kubikzoll Luft haltende Gläser mit Sauerstoffgase an, und füllt in das eine schnell etwas

was ganz ungefärbtes Dippelſches Oel, und in das andere etwas Leinöl. Die Gläſer verſtopft man recht gut mit ſchlieſsenden Korken und läſst die Gläſer umgekehrt mit den Stöpſeln im Waſſer, einige Tage ſtehen. Das Dippelſche Oel wird ſchwarz und zähe werden, und eben ſo wird das Leinöl, obſchon nicht ſchwarz, doch zähe werden (* §. 213. No. 10.). Oeffnet man nach dieſer Zeit die Gefäſse unter dem Waſſer, ſo wird das Waſſer hineintreten, und iſt genug von dieſen Oelen vorhanden geweſen, und haben ſie lange genug damit geſtanden, ſo werden ſich die Gefäſse völlig mit Waſſer anfüllen. War aber bey dem Sauerſtoffgaſe etwas Stickgas, ſo wird ſolches unverändert übrig bleiben. Es hat ſich hier der Sauerſtoff des Sauerſtoffgaſes mit den Oelen verbunden, und ſie haben dadurch gleichſam eine harzähnliche Beſchaffenheit angenommen.

§. 14.

Man fülle ein einige Unzen Waſſer haltendes Glas mit Sauerſtoffgaſe an, nehme es aus der Luftwanne, indem man es mit dem Finger zuhält, wende es um, und gieſse ſchnell etwas dunkelrothes Blut hinein. Man ſchüttele es in dem Sauerſtoffgaſe einige Zeit;

und

und es wird dadurch hellroth werden. Oeffnet man nachher das Glas im Wasser, so wird man eine Verminderung des Luftraums bemerken.

§. 15.

Schüttelt man eben so wie §. 14. einen frischen Absud vom Fernambukholze mit diesem Gase, so wird die gelbrothe Farbe desselben, die er gleich nach der Abkochung hat, in eine schöne rothe Farbe übergehen. Oeffnet man dann das Glas unter dem Wasser, so wird man eine Verminderung des Luftraums bemerken.

§. 16.

Füllt man in der Luftwanne eine ungefähr sechszehn Unzen Wasser haltende Glasglocke mit Sauerstoffgase, bringt sie auf einen Teller, sperrt sie mit etwas Wasser, und bringt schnell einen Vogel oder eine Maus hinein, so wird das Thier eine Zeit lang sehr munter darin fortleben (* §. 213. No. 4.); nach einiger Zeit aber wird es sterben. Untersucht man das in der Glocke rückständige Gas, nachdem das Thier gestorben ist, so wird man finden, dass ein brennendes Licht darin

darin verlöscht, das Kalkwasser davon getrübt wird, und sich solches in allen Stücken wie kohlensaures Gas (* §. 231. No. 2.) verhält.

§. 17.

Bey einer höhern Temperatur gehen nun diese Wirkungen von Seiten des Sauerstoffs auf die Grundlagen der verbrennlichen Körper weit schneller vor sich. Bringt man daher in ein mit Sauerstoffgase gefülltes Glas einen nicht flammenden, sondern nur noch etwas glimmenden Holzspahn, oder einen eben ausgeblasenen aber noch etwas glimmenden Wachsstock, so wird er sogleich in Flamme gerathen (§. 5.). Man nehme den flammenden Spahn wieder heraus, blase ihn aus, und bringe ihn aufs neue in den Luftraum, so wird er sich aufs neue entzünden. Nachdem nun das Gas von vorzüglicher Reinheit ist, wird dieses öfter wiederholt werden können, bis endlich ein Zeitpunkt eintritt, wo der noch glimmende Spahn völlig verlöscht, und nicht wieder in Flamme ausbricht. Das rückständige Gas giebt nun Zeichen von Kohlensäure (* §. 231. No. 1.), indem es das Kalkwasser trübt (* §. 232. No. 3.).

§. 18.

§. 18.

Man stecke auf eine Drathspitze, welche an einem kleinen Bleyfusse befestiget ist, ein Stückchen Wachslicht, zünde es an, und stelle es auf einen Teller, auf welchem etwas Wasser befindlich ist. Hierauf stülpe man ein Gefäss, welches mit einer nicht zu weiten Oeffnung versehen ist, und welches man in der Luftwanne mit Sauerstoffgase angefüllt hat, darüber. Das Licht wird mit weit grösserer Hellung als in der atmosphärischen Luft zu brennen anfangen, nach einiger Zeit aber, wird es verlöschen; es wird nun das Wasser in dem Glase herauftreten, und hat man dazu Kalkwasser genommen, so wird es sich stark trüben, welches ein Beweis von dabey entstandener Kohlensäure (* §. 232. No. 3.) ist.

§. 19.

Befestiget man an die Drathspitze (§. 18.) ein kleines blechernes Tellerchen, und legt ein Stückchen glimmende Kohle darauf, so wird die Kohle mit Heftigkeit anglimmen, auch wohl in Flamme gerathen, wenn man auf dieselbe Art ein Glas mit Sauerstoffgase gefüllt darüber stülpt. Nachdem die Kohle zu glimmen aufgehört, wird das Wasser in dem Gefäss

fäſse in die Höhe ſteigen, und hat man Kalkwaſſer zur Sperrung gebraucht, ſo wird es ſich ebenfals auffallend trüben, weil auch hier Kohlenſäure (* §. 231. No. 1.) entſtanden iſt.

§. 20.

Statt der Kohle lege man ein Stückchen Kampfer auf den kleinen Teller, zünde ihn an, und ſtülpe ein mit Sauerſtoffgaſe gefülltes Glas darüber. Der Kampfer wird mit Lebhaftigkeit zu brennen anfangen, und wenn er verlöſcht iſt, wird das Waſſer in dem Gefäſse in die Höhe ſteigen, und hat man Kalkwaſſer zur Sperrung angewandt, ſo wird ſich ſolches ſtark trüben, zum Beweiſe, daſs ſich das rückſtändige Gas eben ſo wie das §. 19. verhält.

§. 21.

Auf ein ähnliches an einem Drathe befeſtigtes Tellerchen gieſse man etwas Weingeiſt, und ſetze es auf einen Teller worauf etwas Waſſerbefindlich iſt. Man zünde den Weingeiſt an, und ſtülpe ein Glas mit Sauerſtoffgaſe gefüllt darüber. Der Weingeiſt wird mit lodernder Flamme brennen, und nach dem Verlöſchen

wird

wird das Wasser im Gefässe in die Höhe steigen. Die rückständige Luft wird ebenfalls Spuren von entstandener Kohlensäure geben.

§. 22.

Man fülle in der Luftwanne ein Glas mit Sauerstoffgase, und stülpe dieses über ein Stückchen Schwefel, den man auf ein kleines an einem Drathe befindliches Tellerchen gelegt, und angezündet hat. Der Schwefel wird mit Schnelligkeit und einer angenehmen blauen Flamme zu brennen anfangen, und nach dem Verlöschen der Flamme, wird das Wasser, welches sich auf dem Teller befand, in dem Glase in die Höhe steigen, und Eigenschaften der entstandenen Schwefelsäure (* §. 213. No. 4.) zeigen.

§. 23.

Auf die bekannte Art fülle man in der Luftwanne ein etwa zwey Maass Wasser haltendes zylindrisches glockenartiges Glas mit Sauerstoffgase. Darauf lege man auf ein kleines aufwärts stehendes und an einen nicht zu kurzen Drath befestigtes eisernes Löffelchen ein Stückchen von Feuchtigkeit völlig befreyten Phosphor, zünde ihn an, und tauche es

in

in dem Gase unter. Der Phosphor wird mit grosser Heftigkeit und mit einem so blendenden Licht (§. 213. No. 5.) zu brennen anfangen, dass es kaum ein Auge vertragen kann. Nach beendigter Verbrennung wird man Spuren von entstandener Phosphorsäure haben.

§. 24.

Ein ähnliches zylindrisches Glas (§. 23.) fülle man mit Sauerstoffgas. Dann befestige man eine Stahlfeder an einen Drath, und bringe an das Ende der Stahlfeder ein kleines Stückchen Schwamm. Den Schwamm zünde man am Lichte an, und bringe ihn so behutsam mit der Stahlfeder in das Gefäss mit Sauerstoffgas. Der Schwamm wird schnell in Brand gerathen, und bald darauf auch die Stahlfeder. Es werden eine Menge Funken umher sprühen, und es werden von Zeit zu Zeit geschmolzene Stahlkügelchen von der brennenden Stahlfeder abfallen. Nach beendigter Verbrennung, wird der grösste Theil der Stahlfeder in den Zustand des Eisenkalks versetzt worden seyn, indem sich der Sauerstoff des Sauerstoffgases mit dem Eisen, oder mit der Grundlage desselben, zu Eisenkalk verbunden hat.

§. 25.

Man fülle ein Gefäſs, [illegible] dem man am obern Theile noch ein anderes, welches man mit Waſſer füllt, befeſtiget hat, um aus dem obern das Waſſer in das untere fallen zu laſſen, damit durch ein an dem untern Gefäſse befindliches Seitenrohr das Sauerſtoffgas herausgetrieben, und auf andere Gegenſtände hingeleitet werden kann. Legt man nun auf eine Kohle ein Stückchen glimmenden Schwamm, und läſst das Sauerſtoffgas aus dieſer Geräthſchaft darauf hinſtröhmen, ſo wird ſo wohl der Schwamm, als auch die Kohle ſchnell in Brand gerathen. Bringt man nun zugleich auf die Kohle etwas Eiſenfeile, kleine Stückchen Platin, oder einen andern ſtrengflüſſigen Körper, ſo wird er durch die dadurch entſtehende Gluth (* §. 207.) leicht zum Fluſse kommen.

§. 26.

Wird nun bey dieſen Verſuchen, indem ſich der Sauerſtoff des Sauerſtoffgaſes mit den Grundlagen der verbrennlichen Körper verbindet, kein neues Gas hervorgebracht, ſo muſs dabey ein völlig luftleerer Raum entſtehen, wenn das Sauerſtoffgas von andern Gas-

arten

arten vorher vollkommen frey war. Bey der Verbrennung des Phosphors wird dieses am auffallendsten bemerkbar, und es kann als ein Beweis betrachtet werden, dass bey der Verbrennung kein Stickgas entstehet, und zugleich kann man dadurch erfahren, ob das Sauerstoffgas vom Stickgase völlig frey war. Um also hierüber Gewissheit zu erhalten, lässt man sich von Messingblech einen kleinen Kolben zusammensetzen, der mit einer gut passenden Schraube, zwischen welche man ein feuchtes Leder legt, versehen seyn muss. Es ist auch rathsam, diesen Kolben mit einem Abkühlungsgefässe, was den Kolben umgiebt, zu versehen, welches mit kaltem Wasser angefüllt werden kann, damit das Loth, womit der Kolben verbunden ist, nicht etwa abschmelze, und der Kolben zerreisse. Man füllt nun diesen Kolben in der Luftwanne auf die bekannte Art mit dem zu untersuchenden Sauerstoffgase an, bringt unter dem Wasser ein Stück Phosphor hinein, und zwar so viel, dass es bey der Verbrennung nicht am Phosphor fehle. Darauf verwahrt man den Kolben unter dem Wasser recht gut mit seiner Schraube, füllt das zur Abkühlung bestimmte Gefäss mit kaltem Wasser an, und erhitzt

über einem brennenden Lichte den Boden des Kolbens. Durch dieſe Erhitzung wird der Phosphor in Brand gerathen, und dadurch das Sauerſtoffgas zerſetzt (* §. 213. No. 4.). War nun das Sauerſtoffgas ganz rein, ſo wird der Kolben, wenn man ihn in der pnevmatiſchen Wanne öffnet, völlig mit Waſſer angefüllt. War aber Stickgas dabey gegenwärtig, ſo wird ſolches unzerſetzt übrig bleiben. Einen Glaskolben kann man dazu nicht anwenden, weil die Hitze zu ſtark ſeyn, und der Kolben ſehr leicht zerſpringen würde. Es iſt hiebey noch zu bemerken, daſs man den Kolben gleich nach beendigter Verbrennung des Phosphors, was plötzlich geſchiehet, öffne, und ſolchen über dem Lichte nicht noch eine Zeit lang erhitze; weil ſonſt durch das etwa noch vorhandene Waſſer und die entſtandene Phosphorſäure, Waſſerſtoffgas erzeugt werden kann; und man dadurch leicht auf einen Verdacht der Unreinheit des Sauerſtoffgaſes kommen könnte; ich habe mehrmals gefunden, daſs ein Drittel des Luftraums Waſſerſtoffgas überblieb.

§. 27.

Man kann dieſe Entzündung des Phosphors auch in einer Glasglocke über Queckſilber

ber

ber veranstalten, aber die völlige Wegnahme des Sauerstoffgases geschiehet da nicht so vollkommen, weil dabey immer noch etwas unzersetztes Sauerstoffgas übrig bleibt, und das Queckfilber, auch die dabey etwa entstehende gasartige unvollkommene Phosphorsäure (* §. 248.), nicht wegnehmen kann. Eben daher konnte auch Lavoisier auf diese Art, die völlige Wegnahme des Sauerstoffgases durch die Verbrennung des Phosphors nicht bewirken; immer gab das rückständige Gas noch Kennzeichen von gegenwärtigem Sauerstoffgase.

§. 28.

Die eben beschriebenen, und über die Zersetzung des Sauerstoffgases anzustellenden Versuche, sind hier aus dem Grunde im Allgemeinen angeführt worden, um die vorzüglichsten Zersetzungsmethoden bey einander zu haben, und solche leichter übersehen zu können, ob sich gleich die Erklärungen verschiedener davon, erst in der Folge hinlänglich ergeben.

§. 29.

Wenden wir nun das, was hier mit dem Sauerstoffgase geschehen ist, auf die atmosphä-

rische Luft an, so finden wir, daſs dieselben Wirkungen auch in dieser geschehen, und daher auch in dieser das Sauerstoffgas vorhanden seyn muſs; nur geschehen sie nicht mit der Heftigkeit, und es wird dadurch nicht die ganze Luft zersetzt. Es wird also schon dadurch klar, daſs in der atmosphärischen Luft, ausser dem Sauerstoffgase noch etwas vorhanden seyn müsse, was die schnellere Wirkung hindert, und da hier immer ein groſser Antheil von einer Luft übrig bleibt, worin alle diese Wirkungen nicht statt finden, und die auch übrigens ganz andere Eigenschaften, als das Sauerstoffgas hat; so läſst sich schon daraus schlieſsen, daſs in dieser Luft, die ganze Verschiedenheit des Sauerstoffgases, und der atmosphärischen Luft, gegründet seyn müsse. Diese Luft ist nun das sogenannte Stickgas, welches den gröſsten Theil davon ausmacht, und wo genauere, vorzüglich von Lavoisier angestellte Versuche (* §. 220.) zeigen, daſs die atmosphärische Luft ungefähr aus 73 Theilen dieses Stickgases, und 27 Theilen des Sauerstoffsgases bestehen.

§. 30.

Man schüttele demnach in einem zylindrischen Glase einen Antheil atmosphärischer Luft

Luft, einige Zeit mit etwas Amalgam aus Bley und Quecksilber (§. 11.) nachdem man die Oeffnung gut verkorkt, und mit feuchter Blase verbunden hat. Oeffnet man darauf das Glas im Wasser, so wird das Amalgam herausfallen, und das Wasser hineintreten, wobey man aber zugleich eine Verminderung des Luftraums bemerkt, die dem §. 29. angegebenen Verhältnisse an Sauerstoffgas entsprechen wird, indem mehr Wasser hineintrit, als der Raum beträgt, den das Amalgam vorher einnahm. Das rückständige Gas wird sich in allen Stücken wie Stickgas (* §. 318.) verhalten.

§. 31.

Man fülle ein zylindrisches Glas mit atmosphärischer Luft an, schütte etwas von einer Auflösung des geschwefelten Alkalis hinein, und lasse es mit einem Korke gut verwahrt in einem Gefäſse mit Wasser, so daſs der Kork völlig mit Wasser umgeben ist, eine Zeit lang stehen. Das Sauerstoffgas wird wie §. 12. zersetzt, und das Stickgas bleibt übrig. Oeffnet man daher das Gefäſs unter Wasser, so wird das Wasser den Raum anfüllen, den vorher das Sauerstoffsgas anfüllte, und das rückständige Gas wird sich wie das §. 30. verhalten.

§. 32.

Thut man etwas ganz helles Dippelsches Oel, oder auch etwas Leinöl, in ein Glas, was mit atmosphärischer Luft angefüllt ist, verschliesst es recht gut mit einem Korke, und läſst es einige Zeit stehen; so wird das Dippelsche Oel ebenfalls schwarz, und das Leinöl zäher (* §. 213. No. 10.) werden. Oeffnet man hierauf die Gefäſse unter Wasser, so wird das Wasser hineintreten, und hat das Gefäſs lange genug gestanden, so wird sich die rückständige Luft ebenfalls wie Stickgas (* §. 218.) verhalten.

§. 33.

Etwas dunkelrothes Blut eine Zeit lang mit atmosphärischer Luft geschüttelt, wird ebenfalls hellroth. Ein frischer Absud von Fernambuckholz erhält erst dann die angenehme rothe Farbe, wenn er der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt gewesen ist.

§. 34.

Bringt man einen Vogel oder eine Maus in eine mit atmosphärischer Luft gefüllte Glocke, so werden diese Thiere eine Zeit lang in der Luft fortleben (* §. 221. No. 4.), nach einiger

niger Zeit aber werden sie sterben. Die rückständige Luft wird gröstentheils Stickgas seyn, sie wird aber auch Spuren von dabey vorhandener Kohlensäure geben, indem sie das Kalkwasser trübt; eben so wird eine Trübung des Kalkwassers statt finden, wenn man die Luft, welche der Mensch aushaucht, in Kalkwasser leitet. Wäscht man sie daher mit Kalkwasser ab, so wird sie sich ebenfalls wie blosses Stickgas (* §. 218.) verhalten.

§. 35.

Man befestige an die Spitze eines Drathes wie bey §. 18., ein brennendes Wachslicht, und setze es auf einen Teller, auf welchem etwas Kalkwasser befindlich ist. Dann stülpe man ein Gefäss, mit atmosphärischer Luft gefüllt, darüber. Das Licht wird bald verlöschen, das Wasser wird im Glase in die Höhe steigen, und sich zugleich trüben, welches beweist, dass hier, eben so wie §. 34., Kohlensäure entstanden ist. Hat man diese durch Kalkwasser völlig weggenommen, so wird sich die rückständige Luft wie Stickgas (* §. 218.) verhalten.

§. 36.

Eine kleine etwa einige Unzen Wasser haltende Glasglocke, die oben mit einer Oeffnung versehen ist, verschliesse man mit einem Korke, und stecke durch den Kork eine Nadel, so dass die Spitze derselben bis in die Mitte der Glocke herunter reicht. Nun stecke man ein Stückchen Phosphor an die Nadel, und fülle die Glocke, auf die schon mehr angezeigte Art, so weit mit atmosphärischer Luft an, dass der Phosphor völlig mit solcher umgeben ist, und bringe sie auf eine kleine Schaale, in welcher etwas Wasser befindlich. Der Phosphor wird, wenn die Temperatur nicht unter dem Gefrierpunkte ist, sogleich anfangen zu dampfen, und im Dunkeln zu leuchten (* §. 221. No. 6.). An dem Luftraume wird man eine Verminderung wahrnehmen, indem das Wasser nach und nach in der Glocke in die Höhe steigt. Nach einiger Zeit, wird der Phosphor zu dampfen, und zu leuchten aufhören, und man wird bey gleicher atmosphärischer Luft, wenn man den Versuch genau angestellt hat, etwas mehr Verminderung als bey §. 30. und 31, bemerken. Untersucht man die rückständige Luft, so wird sie in den mehresten Eigenschaften mit dem Stickgase übereinkommen,

nur

nur wird sie sich von solchem dadurch unterscheiden, daſs sie, so bald sie Sauerstoffgas, oder atmosphärische Luft berührt, immer einen auffallenden Dampf zeigt, und einen eigenen phosphorischen Geruch hat.

§. 37.

Man fülle einen kleinen Glaskolben, oder besser ein zylindrisches Glas, das durch sorgfältige Verküttung mit einer Schraube, wie der Metallkolben §. 26. versehen ist, mit atmosphärischer Luft. In den Kolben thue man ein Stückchen Phosphor, und verwahre ihn recht gut mit der Schraube. Jetzt erwärme man die Stelle des Kolbens, wo der Phosphor liegt, über dem Lichte, und der Phosphor wird bald in Brand gerathen, und es werden weiſse phosphorsaure Dämpfe entstehen. So bald die Entzündung beendiget ist, öffne man die Schraube unter dem Wasser in der Luftwanne. Das Wasser wird in das Gefäſs hineinsteigen, den Raum einnehmen, welchen vorher das Sauerstofgas einnahm, und die Verminderung wird bey einer gleichen angewendeten atmosphärischen Luft, mit der §. 30. und §. 31. im Verhältniſse stehen. Untersucht man die rückständige Luft, so wird sie alle Ei-

Eigenschaften des Stickgases haben, wenn man den Phosphor nicht länger über dem Lichte erhitzt hat, als die Verbrennung dauerte; erhitzt man ihn aber länger damit, so gehet ein Antheil Phosphor mit dem Gase in Verbindung, und dann zeigt sie ganz andere Eigenschaften.

§. 38.

Aus diesen Versuchen erhellet nun die Nothwendigkeit des Sauerstoffgases beym Processe des Verbrennens mit Licht- und Wärmeentwickelung hinlänglich. Diese geschiehet nun nach Lavoisier (* §. 192.), indem sich die Grundlagen der verbrennlichen Körper mit dem Sauerstoffe des Sauerstoffgases verbinden, und dagegen aus diesem Gase Licht und Wärme in Freyheit setzen. Meiner Meinung zu Folge aber (* §. 192.), verbindet sich die Grundlage dieses Gases mit den Grundlagen der verbrennlichen Körper, und dadurch wird das Licht aus dem verbrennlichen Körper, und die Wärme aus dem Sauerstoffgase in Freyheit gesetzt, und als Feuer bemerkbar.

§. 39.

Ferner zeigen diese Versuche, dass es auch Gasarten gibt, welche die Verbrennung zu unter-

unterhalten völlig ungeschickt, und solche daher auch den Verbrennungsprocess in dem Sauerstoffgase, wenn man sie damit vermischt, zu mindern im Stande sind. Das Stickgas, welches einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft ausmacht, ist hierzu vorzüglich geschickt, und dieses fällt eben daher bey der atmosphärischen Luft sehr in die Augen; denn je mehr man ihr durch irgend ein Verfahren Sauerstofgas raubt, je mehr wird sie ungeschickt, das Verbrennen zu unterhalten.

§. 40.

So wie das Sauerstoffgas bey der Verbrennung ganz unentbehrlich ist, so folgt auch aus diesen Versuchen, dass es eben so nothwendig ist, das Athemholen der warmblütigen Thiere zu unterhalten. Ist nun das Stickgas den Process des Verbrennens zu mässigen geschickt, so kann es dieses auch beym Processe des Athemholens bewirken. Eben daher lebt in einer gewissen Menge reinem Sauerstofgas ein Thier länger, und munterer, als in derselben Menge atmosphärischer Luft, und je mehr die atmosphärische Luft davon enthält, je geschickter ist sie dazu, und so umgekehrt, wenn man die Menge des dabey

bey vorhandenen Sauerstofgases vermindert. Ob nun gleich in dem reinen Sauerstoffgase das Athemholen der Thiere in gröſserer Vollkommenheit geschiehet, so scheint es doch der thierischen Natur angemessener zu seyn, daſs diese Wirkung in der atmosphärischen Luft (* §. 221. No. 4.) durch das Stickgas gemäſsiget ist.

§. 41.

Indem nun beym Verbrennen Wärme frey, und in Thätigkeit gesetzt wird, so muſs dieses auch beym Athemholen der Thiere geschehen, weil diese Operation in jeder Hinsicht Aehnlichkeit mit der Verbrennung hat; und eben daher kann man mit ziemlicher Gewiſsheit annehmen, daſs das Athemholen der Thiere eine von den vorzüglichsten Operationen des thierischen Lebens ist, wodurch die thierische Wärme von Zeit zu Zeit ersetzt wird.

§. 42.

Da nun das schwarzrothe venöse Blut, so wohl durch die atmosphärische Luft, als auch durch das reine Sauerstofgas, und zwar durch letzteres weit schneller, eine hellrothe (§. 14. u. §. 33.)

§. 33.) dem arteriösen Blute ähnliche Farbe erhält, und das Blut, welches durch die Lungenarterie aus der rechten Herzkammer in die Lungen ergossen wird, eine schwarzrothe Farbe hat, dagegen aber dasjenige, was aus der Lunge in die linke Herzkammer kömmt, hochroth aussiehet, so wird es dadurch wahrscheinlich, dass diese Veränderung bloss in den Lungen vor sich gehet. Es scheint nun dieses darin seinen Grund zu haben, dass das Blut bey seinem Umlaufe, immer mit Kohlen- und Wasserstoff angeschwängert, und dadurch die dunkele Farbe desselben hervorgebracht wird. Beym Einathmen des Sauerstoffsgases nun, wird solche zersetzt, indem sich der Sauerstoff derselben mit dem Kohlen- und Wasserstoffe des Bluts verbindet, und damit Kohlensäure (* §. 222. u. 231. No. 2.) und Wasser bildet.

§. 43.

Geschieht nun das Athemholen in reinem Sauerstofgase, so wird bloss Kohlensäure und Wasser ausgehaucht, geschiehet es aber in der atmosphärischen Luft, so wird ausser der entstandenen Kohlensäure und dem Wasser, noch das Stickgas wieder ausgehaucht, welches einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft

aus-

ausmachte (* §. 220.), und welches bey dieser Operation so wie bey der Verbrennung gar keiner Veränderung unterworfen ist.

§. 44.

Je mehr die Thiere bey jedem Athemzuge Luft einathmen, je mehr wird auf einmal Sauerstofgas zersetzt, und je auffallender ist die dabey freywerdende Wärme. Es stehet dieses mit der Grösse der Lungen im Verhältnisse, und hierdurch zeichnen sich vorzüglich die Vögel aus. Eben so athmen auch junge Thiere auf einmal mehr Luft ein, als erwachsene, weil ihre Lungen und Herzen nach Verhältniss grösser sind, und eben daher entwickeln sie auch mehr Wärme.

§. 45.

Bestehet nun die atmosphärische Luft aus 27 Theilen Sauerstofgas, und 73 Theilen Stickgas (* §. 220.), oder wie andere annehmen, aus 27 Theilen Sauerstoffgas; 72 Theilen Stickgas und 1 Theil kohlensaurem Gas (* §. 220), und ist übrigens in der von Menzies gemachten Erfahrung kein Fehler, so kann

kann angenommen werden, daſs ein Mann von gewöhnlicher Gröſse, bey jedem Athemzuge 40 Kubikzoll Luft einathmet, und ſolches in jeder Minute achtzehn Mal wiederholt. Er haucht alſo in jeder Minute 720 Kubikzoll Luft ein, welche 194,4 Kubikzoll Sauerſtoffgas enthalten. Hiedurch werden nun bey jedem Athemzuge 0,500 Theile kohlenſaures Gas erzeugt, und alſo erzeugt ein Mann von gewöhnlicher Gröſse jede Minute 36 Kubikzoll kohlenſaures Gas.

§. 46.

Man iſt nun darüber nicht völlig einig, ob beym Athmen der Sauerſtoff des Sauerſtoffgaſes dem Blute bloſs den Kohlen- und Waſſerſtoff entziehe, oder ob ſich ſelbſt ein Antheil Sauerſtoff mit dem Blute verbinde. Girtanner iſt der letzten Meynung, und es wären dann die Produkte des Athemholens arteriöſes Blut, Kohlenſäure und Waſſer, nebſt einem Antheile in Freyheit geſetzter, und die thieriſche Wärme unterhaltender Wärme. Man nimmt an, daſs die Wärme, welche täglich in das Blut eines geſunden Menſchen übergeht, geſchickt ſey 74,2789 Pfund Eis zu

 ſchmel-

schmelzen, und dabey will man gefunden haben, dafs ein gesunder Mensch in einer Stunde ungefähr 5 Kubikfufs atmosphärischer Luft oder 1,23 Kubickfufs Sauerstoffgas konsumire.

§. 47.

Die Zersetzungsfälle des Sauerstoffgases, welche hier angegeben sind, geben zugleich verschiedene Methoden an die Hand, zu erfahren, wie reichhaltig die atmosphärische Luft an Sauerstoffgas sey, nur hat man auf das etwa dabey neu entstandene Gas sein Augenmerk zu richten. Im Allgemeinen pflegt man solche Untersuchungen eudiometrische Untersuchungen zu nennen, und ich werde bey der einzelnen Untersuchung dieser Zersetzungsfälle nochmals darauf zurückkommen.

§. 48.

Es liegen nun hier zugleich mehrere Methoden vor uns, wie man die sogenannte Stickluft aus der atmosphärischen Luft trennen, und im abgesonderten Zustande darstellen könne, weil sie bey allen den Verfahrungsarten, wobey das Sauerstoffgas weggenom-

nommen, oder zerſetzt wird, übrig bleibt. Will man ſie aber rein erhalten, ſo muſs man immer die Trennungsmethoden wählen, wobey kein neues Gas entſtehet, was das Stickgas zu verunreinigen im Stande iſt Eben daher ziehe ich hierzu das Schütteln eines Queckſilberamalgams aus Bley und Queckſilber (* §. 217. No. 3.) mit der atmoſphäriſchen Luft, und die Einwirkung derſelben auf die Löſung des geſchwefelten Alkalis (* §. 217. No. 2.) allen übrigen vor. Will man aber eine andere *Methode* wählen, ſo iſt es doch nöthig, *auf* die Trennung der etwa dabey zugleich entſtandenen Gasart, Rückſicht zu nehmen.

§. 49.

Füllt man nun mit dieſem reinen Stickgaſe ein Glas in der Luftwanne an, und bringt einen im Verbrennen begriffenen verbrennlichen Körper, als einen brennenden Holzſpahn, einen brennenden Wachsſtock, brennenden Kamphor, brennende Kohle Phosphor, Schwefel u. ſ. w. hinein, ſo werden ſie augenblicklich verlöſchen, und eben ſo wird ein in dieſes Gas gebrachtes Thier ſogleich erſticken (* §. 218. No. 2.).

§. 50.

Man fülle eine ähnliche kleine mit einer Nadel versehene Glocke (§. 36.) mit diesem Stickgase, nachdem man vorher an die Nadelspitze ein Stückchen Phosphor befestiget hat. Der Phosphor wird sogleich anfangen zu dampfen, und bringt man die Glocke an einen dunkeln Ort, so wird man ein starkes Leuchten des Phosphors wahrnehmen, und die dabey entstehende Phosphorsäure nicht verkennen. Nach einiger Zeit aber wird das Leuchten aufhören, und man wird nun an dem rückständigen Stickgase Eigenschaften bemerken, die ihm eigentlich als reines Stickgas (* §. 218.) nicht zukommen.

§. 51.

Kommen wir nun auf die Vorstellung, welche man sich von der Zusammensetzung des Stickgases zu machen hat, so findet man darüber die Meinungen noch sehr getheilt. Einige denken sich solches blofs als luftförmiges Wasser, andere aber, wie diejenigen, welche der Lehre Lavoisier's ohne Ausschliefsung folgen, als eine Zusammensetzung eines eigenen Stoffs (des Stickstoffs) mit dem Wärmestoffe (* §. 214.). Ich bin aber der Meinung, dafs man in dem Stickgase eben so wie in dem

Sauer-

Sauerstoffgase, den Sauerstoff anzunehmen habe, nur sey er in dem Sauerstoffgase bloss mit der Wärme, und in dem Stickgase mit dem Lichte in Verbindung getreten, doch könne auch immer so viel Wärme daran Theil haben als nöthig ist, dieser Luft den gasartigen Zustand zu geben.

§. 52.

Ich gründe diese Meynung vorzüglich auf die Erfahrung, dass der Phosphor in dem reinsten Stickgase nicht verbrenne, aber wohl darin *leuchte*, und zu Säure werde (§. 50.). *Haupt*sächlich aber darauf, dass das reinste Sauerstoffgas bey der Einwirkung auf den Phosphor zu Stickgas (* §. 213. No. 5.) werden kann. Um sich davon zu überzeugen, fülle man die Geräthschaft, welche ich an einem andern Orte *) beschrieben habe, mit so warmen Wasser, dass der Phosphor darin schmelzen kann, an, und trage nach und nach kleine Stückchen Phosphor hinein. Der Phosphor wird schmelzen, und sich in dem untern Theile der Geräthschaft sammeln. Man bringe darauf die Geräthschaft, da wo der Phos-

 phor

*) Beytrag zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie, auf Versuche gegründet. 2. Stück. 1798. S. 181.

phor befindlich ist, in kaltes Wasser, wodurch er bald erstarren wird. Darauf schütte man das Wasser aus der Geräthschaft wieder heraus, fülle sie aufs neue mit ausgekochtem destillirten Wasser an, und fülle in der Luftwanne einige Kubikzoll eines solchen Sauerstoffgases hinein, das beym Verbrennen des Phosphors in demselben, oder beym Schütteln mit Bleyamalgam (§. 11.) völlig weggenommen wird, doch so, dass in jedem Schenkel der Geräthschaft noch etwas Wasser bleibe. Man verstopfe die Geräthschaft mit einem gut passenden Korke, und verbinde ihn mit feuchter Blase. Jetzt fange man an, das in der Geräthschaft befindliche Wasser ungefähr bey 15° bis 16° R. hin und her zu bewegen, damit immer neue Theile des Sauerstoffgases den Phosphor berühren. Der Phosphor wird weder dampfen noch im Dunkeln leuchten. Nachdem aber die Luft eine Viertelstunde, oder auch wohl noch etwas länger, hin und her bewegt worden ist, fängt der Phosphor an zu dampfen, und im Dunkeln zu leuchten, und zwar anfangs nur ganz schwach, aber nach und nach immer stärker. Hat man dieses einige Stunden fortgesetzt, aber das Gefäss in dieser Zeit einige Mal in reinem destillirten

Wasser

Wasser geöffnet, so wird man schon eine beträchtliche Abnahme an dem Gase bemerken. Am Ende nun, wird ein Zeitpunkt eintreten, wo in dem rückständigen Gase kein Dampfen, und kein Leuchten mehr bemerkbar ist. Dann öffne man das Gefäss nochmals im Wasser, man wird noch einige Verminderung bemerken, aber es wird noch immer der vierte oder doch *beynahe* der vierte Theil von einem Gase übrig bleiben, das sich eben so wie dasjenige verhält, welches übrig bleibt, wenn der Phosphor im Stickgase zu leuchten aufgehört (§. 50.) hat.

§. 53.

Kann nun bey dieser Behandlung das Sauerstoffgas wirklich zu Stickgas werden, so erhält wenigstens dadurch die Meinung die grösste Wahrscheinlichkeit, dass das Sauerstoffgas und das Stickgas ein und dieselbe wägbare Basis enthalten, und also in dem Stickgase kein eigener Grundstoff anzunehmen sey. Wenn nun in dem Stickgase dieser eigene Stoff, nemlich der Stickstoff nicht anzunehmen ist, so kann er auch in andern Zusammensetzungen, wo er nach Lavoisier angenommen wird, nicht vorhanden seyn, und ist hier wirklich Stickgas

entstanden, so erkläre ich mir die Entstehung desselben auf folgende Art. Der Phosphor bestehet aus Phosphorstoff und Lichtstoff, und das Sauerstoffgas aus Sauerstoff und Wärme; Anfangs geschiehet der Angriff von Seiten des Sauerstoffs im Sauerstoffgase auf den Phosphorstoff, wodurch Phosphorsäure entstehet. Das Licht des Phosphors wird dadurch zwar frey, aber sogleich wieder von einem andern Theile des Sauerstoffs im Sauerstoffgase eingesogen, und zu Stickgas. Ist davon ein hinlänglicher Antheil entstanden, so fängt der Phosphor in demselben, so wie in der atmosphärischen Luft, an zu leuchten, wodurch dann vollkommene Phosphorsäure entstehet, bis endlich ein Antheil mit Phosphor angeschwängertes Stickgas übrig bleibt. Zugleich wäre dieser Versuch ein Beweis für die nähere Verwandtschaft des Lichtes zum Sauerstoffe, als zur Wärme.

§. 54.

Das Stickgas kann demnach noch bey mehreren Gelegenheiten entstehen, wenn nur der Sauerstoff mit dem Lichte in dem dazu nöthigen Verhältnisse zusammentreten kann, wie dieses z. B. der Fall beym schwachen Glühen

des

des Braunsteins, und bey der Zersetzung des Ammoniaks (* §. 217.) ist.

§. 55.

Verbindet man nun 73 Theile von dem aus der atmosphärischen Luft getrennten Stickgase wieder mit 27 Theilen des Sauerstoffgases, so wird man eine Mischung von Luft erhalten, worin ein Licht brennt, und die sich in allen Stücken wie atmosphärische Luft verhält. Die Bestandtheile der atmosphärischen Luft wären demnach nicht nur durch die Zerlegung, sondern auch durch die Zusammensetzung bewiesen.

§. 56.

Ist nun die atmosphärische Luft bloſs wegen ihres Antheils an Sauerstoffgas zur Unterhaltung des Feuers geschickt, und wird solches dadurch zersetzt und weggenommen, so siehet man leicht ein, in wiefern die Verbrennung selbst die atmosphärische Luft zur Verbrennung ungeschickt machen kann, und daſs es bey der Einrichtung der chemischen Feuergeräthe vorzüglich darauf ankomme, frische atmosphärische Luft dem brennenden Feuermateriale zu, und das Stickgas (* §. 199.) davon

 abzu-

abzuleiten. Eben so wird es dadurch klar, warum das Feuer durch Hinzuleitung einer grössern Menge atmosphärischer Luft z.B. durch Hülfe der Blasebälge, stärker angefacht wird, und durch Zuleitung des reinen Sauerstoffgases (* §. 202. u. 207.), das stärkste Feuer bewirkt werden kann.

§. 57.

Da nun durchs Athemholen der Thiere eben so wie durchs Verbrennen, das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft zersetzt, und die rückständige Luft es ferner zu unterhalten untüchtig wird, so wird man leicht auf den Grund kommen, warum da, wo viele Menschen in einem eingeschlossenen Raume bey einander leben, solche sich selbst die Luft zum fernern Athmen so ungeschickt machen, dass sie darin nicht mehr fortleben können. Eben daher findet man auch, dass einem in grossen Hospitälern, in Schauspielhäusern, vorzüglich zur Winterszeit, wo die Zimmer weniger geöffnet werden, das Athemholen beschwerlich werde; man hat deswegen auch vorgeschlagen, die Luft durch einen künstlichen Zufluss des Sauerstoffgases zu verbessern, aber bis jetzt noch immer beträchtliche Schwierigkeiten

ten dabey gefunden, vorzüglich weil es so schwer hält, das Sauerstoffgas gleichförmig in dem Luftraume zu verbreiten.

§. 58.

Es konnte nun keinesweges fehlen, dass man auch darauf kommen musste, über die Wirkung des Sauerstoffgases, und des Stickgases in medicinischer Hinsicht Versuche anzustellen; und dadurch fand man, dass das Sauerstoffgas bey verschiedenen Krankheiten eingehaucht, wohlthätige Wirkung that, einigen Kranken aber, beschwerlich wurde, und vorzüglich war dieses der Fall bey schwindsüchtigen Personen; eben deswegen liess man solchen Personen nicht ohne guten Erfolg eine Luft einhauchen, welche weniger Sauerstoffgas als die atmosphärische Luft enthielt, und sich solche also in diesem Stücke dem Stickgase mehr näherte. Hierauf beruhen die vorzüglich von Beddoes angestellten Versuche. Auch Ingenhous, zeigte schon dadurch die verschiedene Wirkung dieser beyden Gasarten auf die Theile des thierischen Körpers, dass er sich einen Finger durch ein spanisches Fliegenpflaster von der äussern Haut entblösste, und den

den Finger in ein Glas mit Sauerstoffgas brachte, wo er sogleich die empfindlichsten Schmerzen empfand, so bald er aber den Finger wieder in ein Gefäſs mit Stickgas brachte, waren alle Schmerzen vorbey, die er hingegen wieder empfand, wenn er den Finger aufs neue in das Sauerstoffgas brachte; er wiederholte dieses abwechselnd, und empfand immer dieselbe Wirkung.

§. 59.

Hat man nun zur Absicht, sich eine gröſsere Menge einer solchen von Sauerstoffgas mehr befreyeten atmosphärischen Luft zu verschaffen, so kann dazu die von Hr. D. Merc*) beschriebene Geräthschaft sehr gut gebraucht werden. Es bestehet solche in einem Fasse, das mit atmosphärischer Luft gefüllt ist. Das Fass ist am obern Theile mit einem gut passenden Stöpsel versehen, an welchen ein Stab befestiget ist, den man mit Haken versehen hat, auf welchen Wachslichter gesteckt werden. Man zündet die Lichter an, und bringt sie, indem man zugleich die Oeffnung mit dem Stöpsel verschlieſst, in das Fass. Die

Lichter

*) v. Crells chem. Ann. 1795. 1. B. 50.

Lichter werden in dem Luftraume eine Zeit lang fortbrennen, aber dann verlöschen. Es ist nun hierdurch der gröfste Theil des Sauerstoffgases weggenommen worden, dagegen aber ein Antheil kohlensaures Gas entstanden. Um letzteres davon zu trennen, läfst man vermittelst eines an dem obern Boden des Fasses angebrachten, und mit einem Hahn versehenen Trichters, Wasser in das Fafs fallen, wodurch die Luft durch ein Rohr, was an der andern Seite des Fasses angebracht ist, herausgetrieben wird. Man treibt sie auf diese Art durch ein mit Kalkwasser gefülltes Gefäfs, wodurch die Kohlensäure (* §. 232. No. 3.) absorbirt, und die rückständige Luft davon befreyet wird.

§. 60.

Bekanntlich ist das Wasser diejenige ganz klare und unschmackhafte tropfbare Flüssigkeit, welche bey 0. R. oder 32° Fah. zu einem festen gleichsam krystallinischen Körper erstarrt, bey 80° R. oder 212° Fah. in Aufwallen geräth, und in den Zustand des Dampfes übergehet, bey der Abkühlung aber wieder zu tropfbar flüssigem Wasser wird (* §. 224.). Man hielt diesen Körper lange für einfach, und mehrere Na-

tur-

turforscher glauben noch jetzt von seiner Einfachheit überzeugt zu seyn. Einige sehr merkwürdige Erscheinungen haben aber in neuern Zeiten seine Einfachheit in Zweifel gesetzt, und dieses hat eine Menge Versuche veranlasst, welche um seine Zersetzung und Zusammensetzung zu bewirken, unternommen worden sind.

§. 61.

Allerdings war es merkwürdig, dass das Wasser auf verschiedene Körper eben so wie das Sauerstoffgas, obgleich nicht unter denselben Umständen wirkte, so wurde z. B. das metallische Eisen dadurch eben so in Eisenkalk verwandelt, wie durch das Sauerstoffgas, und hieraus schloss man, dass im Wasser dieselbe Grundlage wie in dem Sauerstoffgase, nemlich der Sauerstoff, gegenwärtig seyn müsse. Um sich davon zu überzeugen, und zugleich zu erfahren, mit welchem Stoffe der Sauerstoff im Wasser gebunden sey, fülle man eine Glasglocke mit Quecksilber, und lasse in solchem etwas völlig metallische Eisenfeile in die Höhe steigen, zugleich aber auch etwas ganz reines Wasser. Das Eisen und das Wasser werden sich in der Glocke über dem Quecksilber sammeln,

meln, und läſst man dieſes zuſammen einige Wochen ſtehen, ſo wird man wahrnehmen, daſs das Waſſer verſchwunden iſt, ſich dagegen aber ein Gas erzeugt hat. Unterſucht man dieſes Gas, ſo findet ſich, daſs es inflammables Gas oder ſogenanntes Waſſerſtoffgas (* §. 341.) iſt; und hieraus kann man den Schluſs machen, daſs das Waſſer (* §. 32. No. 3. u. 34. No. 2.) aus der Grundlage des Sauerſtoffgaſes (*Sauerſtoff*), und der Grundlage des Waſſerſtoffgaſes (*Waſſerſtoff*) zuſammen geſetzt ſey. Es erhält dieſs dadurch um ſo mehr Wahrſcheinlichkeit, weil die Gewichtszunahme des Eiſens bey dieſer Verkalkung, und das entſtandene Gas, gerade ſo viel am Gewichte beträgt, als das Waſſer, was man zum Verſuche verwendete.

§. 62.

Da dieſe Methode das Waſſer zu zerſetzen etwas langweilig iſt, ſo kann man es durch eine höhere Temperatur beſchleunigen, und zugleich die Zerlegbarkeit deſſelben in die angezeigten Beſtandtheile, dadurch noch zu einer gröſsern Gewiſsheit bringen. An das eine Ende einer kupfernen Röhre, kütte man eine kleine Tubulatretorte, und an das andere

re eine kleine Weigelsche Kühlanstalt (* §. 135.), worin das Wasser während der Operation immer durch zulaufendes kaltes Wasser und Ableitung des warmen abgekühlt werden kann. Man bringe nun das auf diese Art vorgerichtete Rohr, auf einen kleinen gut ziehenden Windofen, und erhitze das Rohr nach und nach bis zum Glühen. Zugleich thue man in die angeküttete kleine Retorte einige Unzen Wasser, und erhitze es bis zum Aufkochen über einer Argandischen Lampe, oder auch über glühenden Kohlen. Das Wasser wird verdampfen, durch die glühende Röhre als Dampf hindurch gehen, und sich auf der andern Seite durch die angebrachte Kühlanstalt wieder zu tropfbarer Flüssigkeit verdicken, und so ungeändert in ein vorgesetztes Gefäss herüber laufen. Es kann zu diesem Versuche auch ein goldenes, silbernes oder gläsernes Rohr angewendet werden (* §. 224. No. 4.).

§. 63.

Man lasse aber die Geräthschaft abkühlen, nehme das vordere Kühlgeräthe ab, bringe in die Röhre zusammengewundenen ganz feinen Eisendrath, den man vorher gewogen hat, und kütte ein gewöhnliches pnevmatisches

Rohr,

Rohr daran, was man in einer vorgesetzten pnevmatischen Wanne unter Wasser leitet. Man fülle in die Retorte wieder etwas Wasser, dessen Gewicht man ebenfalls anmerkt, lasse es bis zum Kochen kommen, nachdem man vorher die Röhre in den glühenden Zustand versetzt hat. Die Wasserdämpfe werden jetzt ebenfalls durch das glühende Rohr gehen, weil sie aber daselbst das metallische Eisen berühren, so werden sie sich dadurch zersetzen, und es werden unter dem Wasser aus dem pnevmatischen Rohre Luftblasen hervordringen, die in mit Wasser gefüllten Gläsern aufgefangen werden können, und diese Luft wird sich in allen Stücken wie Wasserstoffgas verhalten (* §. 342.). Man wird nach Beendigung der Arbeit den Eisendrath in den Zustand des Eisenkalks versetzt finden, und an demselben so viel Gewichtszunahme bemerken, als der Abgang an Wasser beträgt, wenn man zugleich das dabey entstandene Wasserstoffgas mit in Rechnung bringt. Man würde nun hier nach Lavoisier anzunehmen haben, dass sich der Sauerstoff des Wassers mit dem Eisen zu Eisenkalk, und der Wasserstoff mit dem Wärmestoffe zu Wasserstoffgas verbunden habe. Meiner Meinung zu Folge aber, bildet der Eisenstoff des Eisens

mit dem Sauerstoffe des Wassers den Eisenkalk, und der Wasserstoff desselben mit dem Lichte des Eisens, das Wasserstoffgas. Kömmt es bey diesem Versuche nicht eben darauf an, so ganz genau zu arbeiten, so kann man auch dazu einen Flintenlauf (* §. 224. No. 4.) anwenden, solchen mit eisernen Nägeln füllen, und die Wasserdämpfe hindurch leiten, wenn man ihn vorher glühend gemacht hat; zugleich wird dieses eine sehr ergiebige Quelle seyn, sich eine grosse Menge Wasserstoffgas zu verschaffen.

§. 64.

Füllt man statt des Eisens die kupferne Röhre oder auch den Flintenlauf mit Kohlenpulver, und läßt die Wasserdämpfe auf dieselbe Art hindurch ströhmen, so wird das Wasser (* §. 224. No. 5) ebenfalls zersetzt werden. Es erscheint aber dabey nicht blofs Wasserstoffgas, sondern auch kohlensaures Gas (* §. 231.), indem sich hier nach Lavoisier der Kohlenstoff der Kohle mit dem Sauerstoffe des Wassers zu kohlensaurem Gase, und der Wasserstoff des Wassers mit einem Antheile Wärmestoff zu Wasserstoffgas verbindet. Nach meiner Annahme aber, würde sich der Kohlenstoff

stoff der Kohle mit dem Sauerstoffe des Wassers zu kohlensaurem Gase, und der Wasserstoff desselben mit dem Lichte der Kohle zu Wasserstoffgas verbinden. Erhitzt man in einem schicklichen Geräthe, fettes Oel, und trift die Einrichtung so, dass nach und nach tropfenweis Wasser darauf fallen kann, so wird das Wasser ebenfalls zersetzt, und man erhält Wasserstoffgas, was aber auch immer mit etwas Kohlensäure vermischt ist.

§. 65.

Aehnliche Zersetzungen des Wassers machen sich auch bey andern Operationen bemerkbar, wovon ich hier nur noch die Auflösung der Metalle in geschwächten Säuren, die Salpetersäure ausgenommen, erwähnen will. Weil sich das Eisen und der Zink durch die leichte Auflösbarkeit in geschwächten Säuren vorzüglich auszeichnen, so sind diese Metalle auch hiezu die geschicktesten. Man thue etwas Eisenfeile oder granulirten Zink in eine pnevmatische Geräthschaft, und giesse mit Wasser geschwächte Schwefel- oder Salzsäure darauf, deren Gewicht man vorher angemerkt hat. Man versehe die Geräthschaft recht gut mit einem pnevmatischen Rohre, und leite es

 unter

unter den Trichter der Brücke in der Luftwanne, über welchen man ein mit Wasser gefülltes Gefäſs gestülpt hat. Man wird in der Geräthschaft eine Erhitzung und ein Aufschäumen bemerken, und es wird in das auf der Brücke befindliche mit Wasser gefüllte Gefäſs ein Gas herübergehen, welches das Wasser nach und nach heraustreibt. Das Gas, was man hierdurch erhält, wird alle Eigenschaften des Wasserstoffgases haben, und völlig mit dem übereinkommen, was man durch das §. 6·. beschriebene Verfahren erhält. Die Erklärung dieser Entstehung des Wasserstoffgases ist mit jener §. 63. ebenfalls völlig gleich. Ein Theil des Wassers wird zerlegt, der Sauerstoff des Wassers verbindet sich nach Lavoisier mit dem Eisen, oder nach meiner Meinung mit der Grundlage des Eisens zu Eisenkalk, der hier so wie er entstehet, von der vorhandenen Säure aufgenommen wird, und deswegen entstehet hierbey immer ein metallisches Salz (* §. 543.). Der andere Bestandtheil des Wassers hingegen der Wasserstoff, verbindet sich mit einem Antheile Wärme, und nach meiner Vorstellung zugleich mit einem Antheile Licht des Eisens zu Wasserstoffgas. Daſs das Wasser hierzu nothwendig sey, wird dadurch einleuch-

leuchtend, weil eine konzentrirte Schwefelsäure mit den Metallen kein Wasserstoffgas, sondern bloss gasartige unvollkommene Schwefelsäure (* §. 237.) liefert. Dass nun die gewählte Säure hierbey ebenfalls nichts weiter thue, als den entstandenen Metallkalk aufzunehmen, bestätiget sich dadurch, dass man solche mit dem Metallkalke verbunden, ohne allen Verlust wieder findet.

§. 66.

In dem hier erhaltenen Wasserstoffgase kann nun kein im Verbrennen begriffener Körper fortbrennen, aber es ist selbst verbrennlich, wenn das Sauerstoffgas Zutritt (* §. 342. No. 1.) hat. Um sich davon zu überzeugen, fülle man in der Luftwanne ein Glas mit diesem Gase, das keine zu weite Oeffnung hat. Man tauche nun ein aufrechtstehendes brennendes an einen Drath befestigtes Wachslicht hinein; so wie die obere Luftschicht, wo die atmosphärische Luft damit in Verbindung kommen kann, von dem brennenden Wachslichte berührt wird, geräth das Wasserstoffgas sogleich in Brand, und es wird an der Mündung des Glases fortbrennen. So bald aber das Licht in die Luft selbst

 kömmt,

kömmt, wird es sogleich verlöschen (* §. 342. No. 5.). Zieht man es aber wieder bis zur Mündung des Glases herauf, so wird das Wachslicht durch das noch fortbrennende Wasserstoffgas aufs neue in Brand gerathen, und so kann man dieses mehrere Male wiederholen.

§. 67.

Indem man einmal die Meinung gefaſst hatte, daſs bey der Entstehung des Wasserstoffgases das Wasser zersetzt werde, so war es freylich das Nöthigste, was dem Chemiker oblag, auch durch die Zusammensetzung den Beweis von den Bestandtheilen des Wassers zu führen, und den hat man nun bey der Verbrennnug des Wasserstoffgases beym Zutritte des Sauerstoffgases gefunden Man hänge daher eine gläserne Glocke an einem kleinen hölzernen Gestelle auf, und bringe auf eine mit Sauerstoffgas gefüllte Flasche einen durch einen Stöpsel gehenden Trichter, der zur Seite eine mit einem Hahne versehene Röhre hat. Läſst man nun Wasser in die Flasche herunter laufen, indem man den an dem Seitenrohre befindlichen Hahn öffnet, so wird das Wasserstoffgas zur Seite herausgetrieben. Dieses zünde man mit einem brennenden Lichte an, und leite

leite das Rohr unter die aufgehängte Glocke. Die Flamme wird so lange fortbrennen, bis die Flasche völlig mit Wasser gefüllt ist. Es werden sich die Seiten der Glocke bald mit einem feuchten Dunste belegen, und dieser wird, wenn die Flamme einige Zeit gebrannt hat, sich in Tropfen sammeln, und an den Seiten der Glocke herunterlaufen (* §. 343. No. 1.). Das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft unterhält hier die Verbrennung, wie bey andern verbrennlichen Körpern, und das Stickgas derselben wird dadurch in Freyheit gesetzt. Nach *Lavoisier* würde man daher anzunehmen *haben*, dass sich bey dieser Verbrennung der Sauerstoff des Sauerstoffgases mit dem Wasserstoffe verbinde, und das Wasser bilde, die Wärme und das Licht aber aus dem Sauerstoffgase frey werde; ich erkläre mir aber die Unterhaltung des Feuers bey dieser Verbrennung durch das Freywerden des Lichtes aus dem Wasserstoffgase, und der Wärme aus dem Sauerstoffgase, indem sich der Wasserstoff des Wasserstoffgases mit dem Sauerstoffe des Sauerstoffgases zu Wasser (* §. 34. No. 2.) verbindet.

§. 68.

Da man es nun hier mit der atmosphärischen Luft zu thun hat, wobey immer das Stickgas im Spiele ist, und man auch nicht eigentlich wissen kann, wie viel Sauerstoffgas hinzutritt, so hat man die Verbrennung in dem reinen Sauerstoffgase vorgenommen. Man füllte eine Mischung aus Sauerstoffgas und Wasserstoffgas nach einem der Sache angemessenen Verhältnisse, liess diese Luft in einen durch die Luftpumpe von atmosphärischer Luft entleerten Ballon, und zündete die Mischung des Gases durch Hülfe des elektrischen Funkens an. Die Entzündung geschah mit Heftigkeit und mit grosser Gefahr der Zersprengung des Ballons, und Beschädigung der Anwesenden. Wenn der Versuch aber ohne Zerschlagung des Ballons beendiget wurde, erhielt man, wenn die Gasarten völlig rein waren, eine der Menge der angewendeten Gasarten, dem Gewichte nach entsprechende Menge ganz reines Wasser.

§. 69.

Da dieser Versuch allerdings mit so viel Gefahr verknüpft, und es doch von der grössten Wichtigkeit war, die Einrichtung dabey

so

so zu treffen, daſs der Verſuch auch von andern ohne Gefahr wiederholt werden könnte; ſo war Lavoiſier zuerſt darauf bedacht, eine Geräthſchaft zu erfinden, wo man das Waſſerſtoffgas nach und nach dem Sauerſtoffgaſe zulaſſen, und es darin verbrennen konnte. Vorzüglich aber haben wir van Marum und von Hauch hiezu die beſte Einrichtung zu verdanken. Man hat dieſer Geräthſchaft den Namen Gazometer gegeben, und ſie läſst auſſer der Waſſererzeugung noch eine Menge Abänderungen zu, um ſie zu andern Verſuchen zu brauchen.

§. 70.

Weil ſich eine Miſchung aus dieſen beyden Gasarten ſo ſchnell und mit ſehr ſtarker Exploſion entzündet, ſo hat man ihr den Namen *Knallluft* (* §. 213. No. 8.) gegeben. Man kann ſich von ihrer auſſerordentlichen Wirkung ſchon durch kleine Verſuche überzeugen. Man fülle mit einer Miſchung aus zwey Theilen Waſſerſtoffgas und einem Theile Sauerſtoffgas eine ſolche kleine Geräthſchaft an, wie ich ſie oben §. 25. zum Schmelzen ſtrengflüſſiger Körper durch Hülfe des Sauerſtoffgaſes beſchrieben habe, ſtecke aber an das Seitenrohr ein nach oben gekrümmtes, und mit einem klei-

kleinen Tellerchen versehenes Rohr. Auf das kleine Tellerchen bringe man ein wenig Seifenwasser, und öffne die Hähne, damit das Wasser in das untere Gefäss hineinfallen, und das Gas zur Seite herausgetrieben werden könne. Es wird sich hier eine Seifenblase bilden, und nähert man sich derselben mit einem brennenden Lichte, so wird sich das darin eingeschlossene Gas mit Explosion entzünden. Will man die Wirkung noch stärker haben, so kehre man das kleine Rohr nach unten, und leite das Gas auf dieselbe Art in eine kleine mit Seifenwasser angefüllte Schaale. Es werden eine Menge kleiner Luftblasen entstehen, und berührt man diese mit einem brennenden Lichte, so werden sie sich auf einmal entzünden und zwar mit einem sehr starken Knalle. Es ist hierbey die Behutsamkeit nöthig, dass man die Seifenblasen nicht eher anzünde, bis die Hähne der Geräthschaft geschlossen sind, weil sich sonst die Flamme leicht fortpflanzen, und das ganze in der Geräthschaft befindliche Gas entzünden, und solche von der starken Wirkung aus einander geschlagen werden könnte.

§. 71.

§. 71.

Das Wasserstoffgas, was man auf die hier angezeigten Methoden, oder durch die Zerlegungen des Wassers erhält, zeichnet sich noch durch seine vorzügliche Leichtigkeit (* §. 342. No. 3.) vor andern Gasarten aus, und man hat es daher für jetzt als das leichteste unter allen vorhandenen Gasarten zu betrachten. Man kann sich davon überzeugen, wenn man die §. 70. gedachte Geräthschaft blofs mit diesem Gase ohne Sauerstoffgas anfüllt, und damit Seifenblasen bildet. Die Seifenblasen werden sich bey einer kleinen Bewegung von der Geräthschaft losreissen, und in der atmosphärischen Luft in die Höhe steigen. Füllt man Hüllen aus ganz fein geschälter Blase mit diesem Gase, so werden diese Hüllen ebenfalls darin in die Höhe steigen; es beruhet hierauf die Einrichtung der Aërostaten.

§. 72.

Es kann dieses noch durch einen einfachern Versuch bewiesen werden. Ueber eine Flasche mit diesem Gase gefüllt, halte man einen aus Eisen- oder Messingblech bereiteten Zylinder, der mit einem Stöpsel verwahrt werden kann, und der an dem andern Ende mit

mit einem hölzernen Griffe, aber auch mit einer engen Oeffnung, die man mit dem Finger zuhält, versehen ist, so dass die Geräthschaft Aehnlichkeit mit einer Pistole erhält. Die atmosphärische Luft, welche in diesem Geräthe enthalten ist, wird ihrer Schwere wegen in die Flasche herunter, und das Wasserstoffgas seiner Leichtigkeit wegen in das Geräth herauf treten. Bleibt nun zugleich noch etwas atmosphärische Luft in dem Geräthe, und man verwahrt die grössere Oeffnung mit dem Stöpsel, nähert aber der kleinen Oeffnung einen brennenden Wachsstock, so wird sich das ganze Gas mit einer starken Explosion entzünden, indem es dann eine Art von Knallluft ist. Hat man eine solche Geräthschaft nicht zur Hand, so kann man auch nur eine kleine mit atmosphärischer Luft gefüllte Flasche über eine mit Wasserstoffgas gefüllte halten, und nachher die Oeffnung der Flasche einem brennenden Lichte nähern.

§. 73.

Diese Darstellung des Wassers kann nun auch auf die Entstehung desselben bey der Zerlegung der Körper des Pflanzen- und Thierreichs durch Hülfe einer trocknen Destillation, so

so wie auch der Verbrennung dieser Körper beym Zutritte des Sauerstoffgases angewendet werden. Der Wasserstoff, der einen Bestandtheil aller Pflanzen- und Thierkörper ausmacht, verbindet sich dann mit dem Sauerstoffe dieser Körper und bildet das Wasser (* §. 71.); oder der Sauerstoff tritt bey der Verbrennung dieser Körper aus der Atmosphäre hinzu (* §. 358.).

§. 74.

Eben so wird es hierdurch wahrscheinlich, dass die Pflanzen bey ihrer Vegetation, da solches ihr vorzügliches Nahrungsmittel ist, dasselbe einsaugen und zerlegen, den Wasserstoff zu ihrer Fortdauer behalten, und den Sauerstoff als Sauerstoffgas aushauchen, welches sich auch durch die (§. 9.) angezeigte Methode, das Sauerstoffgas durch die Pflanzen zu erhalten, bestätigt. Zugleich kann dann dieses als Ersetzungsmittel des Sauerstoffgases in der Atmosphäre angesehen werden, welches durch andere Operationen weggenommen wird.

§. 75.

Man kann auch bey diesen Versuchen die Einrichtung so treffen, dass man sich von der Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers

ters zu gleicher Zeit einen Begriff machen kann. Man thue in ein kleines Glas etwas granulirten Zink, giesse eine zweckmäsßige, mit hinlänglichem Wasser verdünnte Menge Salzsäure darauf, und versehe das Glas mit einem Stöpsel, durch welchen eine einige Zoll lange Thermometerröhre oder auch eine so enge metallene Röhre gehet, und genau verküttet ist. Das sich vermöge der Wasserzersetzung entwickelnde Wasserstoffgas wird aus der Röhre entweichen, und zündet man dieses mit einem brennenden Wachsstocke an, so wird das sich entwickelnde Gas an der Mündung des Rohrs wie ein Licht fortbrennen. Man muss aber ja das Gas nicht eher anzünden, bis alle atmosphärische Luft aus dem Gefässe mit ausgetreten ist, weil sonst bey der Anzündung, indem hier Knallluft (§. 72.) entstanden ist, der Kork mit der Röhre mit einer heftigen Explosion herausgeworfen wird, und wohl gar dadurch das ganze Glas zerschlagen werden kann. Hält man nun über diese kleine Flamme einen Glaszylinder, so wird der Zylinder gleich mit einem Dunste belegt werden, und ehe man sichs versiehet, wird sich Wasser sammeln, das an den innern Seiten des Zylinders herabläuft. Bey der Auflösung des Zinks hätte man also bey diesem

Ver-

Versuche die Zerlegung, und beym Verbrennen dieses Gases beym Zutritte des Sauerstoffgases in der Atmosphäre die Zusammensetzung desselben. Auffallend ist es bey diesem Versuche, dass, wenn der Glaszylinder, den man über die Flamme hält, nicht zu weit ist, das Glas durch die zutretende Luft so erschüttert wird, dass man dabey einen der Harmonika ähnlichen Klang wahrnimmt.

§. 76.

Bey der Wirkung der Klipsteinischen Maschine, wodurch glühende Kohlen eben so wie durch einen Blasebalg angefacht werden, denke ich mir ebenfalls eine Zerlegung und Wiederzusammensetzung des Wassers. Die Wasserdämpfe werden hier auf die Kohlen hingeleitet, es werden solche durch den Kohlenstoff der Kohle zerlegt, indem kohlensaures Gas und Wasserstoffgas entstehet, das Wasserstoffgas wird aber sogleich bey dem Zutritte des Sauerstoffgases wieder verbrennen, und zu Wasserdunst. Bey diesem Verbrennen der Kohle haben wir demnach eine doppelte Wirkung. Einmal wirkt das Sauerstoffgas der Atmosphäre bloss auf die Kohle, und ein andermal wirkt das Wasser auf die Kohle, und weil das

das dabey entstehende Wasserstoffgas entzündbarer als die Kohle ist, so wird dadurch der Zufluss des Sauerstoffgases in der Atmosphäre beschleunigt, und bey dieser gemischten Operation, in derselben Zeit, eine grössere Menge Wärme und Licht frey, als es beym blossen Zutritte der atmosphärischen Luft geschehen kann, und daher das Feuer stärker angefacht.

§. 77.

Die Versuche, welche einige Holländer unternommen haben, und aufs neue vom D. Pearson bestätiget worden sind, wo sie durch in Glasröhren eingeschlossenes Wasser, durch welches sie Gold- oder Platindräthe zogen, indem sie den elektrischen Funken hindurch leiteten, sich Gas ansammeln sahen, welches sich, da der elektrische Funke das entstandene Gas berühren und entzünden konnte, wieder zu Wasser herstellte, gehören ebenfalls hieher.

§. 78.

Ich bin bisher immer der Meinung gewesen, dass ebenfalls eine Zersetzung des Wassers statt finde, wenn man Wasserdämpfe durch ein glühendes Pfeifenrohr leitet, und dabey Stickgas erhält, obgleich von Hauch glaubte,

glaubte, dafs es von auſſen hineindringe. Ich glaubte, dafs der Waſſerſtoff ſich mit einem Antheile des Lichts zum Waſſerſtoffgaſe verbinde, und nun durch die Poren des Rohrs hindurch dringe, der dadurch freywerdende Sauerſtoff, ſich ebenfalls mit einem Antheile Licht verbinde, und das Stikgas bilde. Die neuern, von einigen Holländern darüber angeſtellten Verſuche aber, ſcheinen mir ſehr dafür zu beweiſen, dafs wirklich, obgleich Waſſerdämpfe durch das Rohr gehen, nebenher immer noch Gas hineindringen könne, und ich habe auch vom Waſſerſtoffgaſe eine ähnliche Erfahrung gemacht.

§. 79.

Vom Waſſer iſt es hinlänglich bekannt, dafs es das vorzüglichſte Löſungsmittel der Salze iſt, daher hat es auch immer Gelegenheit ſich dergleichen anzueignen, und eben dieſer gröſsere oder kleinere Gehalt des Waſſers an ſolchen Theilen, hat die Veranlaſſung zu der Benennung und dem Unterſchiede zwiſchen Mineralwaſſer, Seewaſſer, Salzwaſſer, Brunnenwaſſer, Fluſswaſſer, Regenwaſſer u. ſ. w. gegeben (*§. 228.).

§. 80.

Man fülle sechs Weingläser eines klaren Brunnenwassers, was man eben zur Hand hat, und tröpfele in das eine einige Tropfen von einer Lösung eines reinen kohlensauren Alkalis, in das zweyte werfe man einige Krystallen Sauerkleesäure oder Sauerkleesalz, in das dritte tröpfele man einige Tropfen Schwererdenauflösung, in das vierte einige Tropfen Silberauflösung, in das fünfte einige Tropfen geistige Seifenauflösung, und in das sechste einige Tropfen von der Lösung des essigsauren Bleyes, rühre alles mit saubern zugeschmolzenen Glasröhren um, und man wird in allen diesen Gläsern eine auffallende Trübung bemerken.

§. 81.

Man fülle einige Mass von demselben Brunnenwasser in eine saubere Glasretorte, lege sie in ein Sandbad, füge eine Vorlage an, und gebe zweckmässiges Feuer. Das Wasser wird beym 212° Fah. in der Retorte in Aufwallen oder Aufkochen gerathen, und es wird anfangen als Dampf aufzusteigen, der sich aber in der kältern Vorlage wieder als tropfbarflüssiges Wasser (§. 62.) sammelt. Es wird also

hier

hier das reine Wasser in die Vorlage übergehen, und die Theile, womit dasselbe verunreiniget war, werden, weil sie feuerbeständiger sind, zurückbleiben. Braucht man eine grössere Menge von solchem reinen Wasser, so kann man auch die Destillation aus einer Blase, welche mit dem Kühlgeräthe versehen ist, veranstalten.

§. 82.

Mit diesem hier überdestillirten Wasser fülle man nun wieder wie §. 80. sechs Weingläser, bringe von den daselbst angezeigten gegenwirkenden Mitteln hinein, und man wird in keinem eine Trübung bemerken. Braucht man zu grösserer Arbeit reines Wasser, so kann man sich auch wohl des mit Behutsamkeit gesammelten Regenwassers bedienen. Zu genauern Versuchen aber darf der Chemiker kein anderes als aus saubern Glasgeräthen destillirtes Wasser anwenden.

Schriften.

Scheele Abhandlung von Luft und Feuer. Leipzig 1782.
Crawford experiments and observations on animal heat and on the combustion of combustible bodies. London 1788. Ins Deutsche übersetzt Leipzig 1789.

Ueber das Athemholen von Robert Menzier in Grens Journal der Physik. Th. VI. S. 109.

Baader vom Wärmestoffe, seiner Vertheilung, Bindung und Entbindung, vorzüglich beym Brennen der Körper. Wien und Leipzig 1786.

Mayer über die Gesetze und Modification des Wärmestoffs. Erlangen 1791.

Traité elementaire de Chimie, presénté dans un ordre nouveau et d'aprés les decouvertes modernes par Mr. Lavoisier a Paris 1789. Dasselbe Buch aus dem Franz. mit Zusätzen von Hermbstädt. Berlin 1792.

Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie von Christoph Girtanner. Berlin 1795.

Lavoisier opuscules physiques et chymiques. Aus dem Franz. übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Weigel und Link. Greifswald 1783. 85. und 1792.

Chemische Philosophie, oder Grundwahrheiten der neuern Chemie, auf eine neue Art geordnet von Fourcroy. Aus dem Franz. übersetzt von Gehler. Leipzig 1796.

Ueber die neuern Gegenstände der Chemie. Drittes Stück. Enthaltend den Versuch einer Kritik des antiphlogistischen Systems von Richter. Breslau und Hirschberg 1793.

Beytrag zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie von Göttling. Weimar 1794. 2. Stück 1798.

Grundzüge der neuern chemischen Theorie von Scherer. Jena 1795. Nachträge zu diesen Grundzügen 1796.

Beyträge zur Physik und Chemie von Link. Rostock und Leipzig 1797.

Ideen

Ideen zu einer Philosophie der Natur von Schelling. Leipzig 1797.

Schelling von der Weltseele. Hamburg 1798.

Versuch einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft von Ehrmann. Strasburg 1786.

Nahuys chemische Abhandlung von der Entstehung des Wassers aus der Verbindung der Grundstoffe der reinen und brennbaren Luft. Aus dem Lateinischen mit Zusätzen von Scherer. Wien 1790.

Beschreibung eines sehr einfachen Gazometers u. s. w. in Grens Journal der Physik. Fünfter und sechster Band. — Grens neues Journal der Physik. Band 2.

Von Hauchs chemische Versuche über die Bestandtheile und Zerlegung des Wassers. Grens Journal der Physik. Achter Band.

Versuche von Paets, Trostwyk und Deimann. In Grens Journal der Physik. Zweyter Band. — Auch v. Crells chem. Ann. 1798. 1. Band.

Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker 1795.

Betrachtungen über den medicinischen Gebrauch künstlicher Luftarten und die Methode sie in grossen Quantitäten zu bereiten, von Thomas Beddoes und James Watt, aus dem Englischen übersetzt von Zollikofer und Altenklingen. Halle 1796.

Zweyter Abschnitt.

Kohlensäure, ihre Darstellung, Verbindung mit andern Körpern, und Veränderungen, welche ihre Gegenwart oder Abwesenheit an den Körpern hervorbringt.

§. 83.

Dass die Kohlensäure eine grosse Rolle, sowohl bey den grossen Wirkungen der Natur, als auch bey kleinen chemischen Untersuchungen spielt, ist ausgemacht, und daher liegt es allerdings dem Chemiker ob, ihre Wirkungen so viel als möglich unter einen Gesichtspunkt zu bringen. Wir nehmen jetzt als den säurungsfähigen Stoff dieser Säure den Kohlenstoff (* §. 36. No. 3.) an, wovon sie auch ihren Namen erhalten hat. Eben daher sind auch alle die Körper wovon der Kohlenstoff als Bestandtheil angenommen werden muss, geschickt, unter dazu nöthigen Umständen, Kohlensäure

lensäure (man vergleiche hiemit (* §. 349.) bis 426.) zu liefern. Die Hauptoperationen aber, wobey sie hervorgebracht wird, sind das Verbrennen der Pflanzen- und Thierkörper, das Athemholen der Thiere, und die Gährung (* §. 188. u. §. 231.).

§. 84.

Daſs beym Verbrennen und beym Athemholen der Thiere Kohlensäure entstehet, davon haben wir schon oben §. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 34. 35. überzeugende Beweise gehabt, die ich hier zu wiederholen für unnöthig halte. Daſs sie aber bey der Operation der Gährung erzeugt werde, davon wird künftig der Beweis noch geführt werden können.

§. 85.

Wollen wir uns von ihrer Natur überzeugen, so haben wir sie nicht eben nöthig, durch die hier angeführten Methoden erst entstehen zu lassen, indem sie in der Natur schon sehr häufig ganz fertig vorkömmt, und zwar bald in gasartigem Zustande, bald mit Wasser verbunden, und bald in der Verbindung mit Alkalien, Erden und Metallkalken *).

*) Ob man berechtiget sey eine vollkommene und unvollkommene Kohlensäure anzunehmen, darüber ist noch nichts entschieden.

Gasartig erscheint sie bey einigen Mineralquellen, in unterirdischen Hölen u. s. w. Hier ist sie aber niemals rein anzutreffen, sondern immer mit andern Gasarten vermischt. Ein Theil davon ist auch gewöhnlich in der atmosphärischen Luft gegenwärtig (§. 45.).

§. 86.

Im Wasser findet man sie schon in einem reinern Zustande (* §. 230.), und alle Wässer enthalten davon mehr oder weniger. Diejenigen Wässer, die unter dem Namen Mineralwässer vorkommen, haben davon einen beträchtlichen Antheil, und je mehr sie davon enthalten, je beliebter sind sie. Sie theilt dem Wasser gleichsam einen geistigen Geschmack mit, und daher mag auch die alte Benennung Brunnengeist kommen, womit man sie, ehe man ihre Natur genauer kennen gelernt hatte, wohl zu belegen pflegte. Will man sie von dem Wasser trennen, so muss man dieses unter Queckfilber zu bewirken suchen. Man füllt eine Glasretorte mit diesem Wasser an, küttet an den Hals derselben eine pnevmatische Röhre, und leitet solche in ein mit Quecksilber angefülltes Becken. Ueber die Mündung dieser Röhre bringt man einen mit Quecksilber gefüllten

füllten, etwas hohen Glaszylinder, und erhitzt (* §. 230.) das Wasser in der Retorte bis zum Kochpunkte. Es ist rathsam, den Glaszylinder mit einer Skale zu versehen, an welcher der Gehalt derselben in Kubikzollen, angegeben ist, um zu erfahren, wie viel eine gewisse Menge Wasser davon enthalte. Da nun in der Retorte über dem Wasser und in der pnevmatischen Röhre, wohl noch etwas atmosphärische Luft seyn kann, die dann zugleich mit dem kohlensauren Gase herübergehen würde, so ist es nothwendig, wenn dem Chemiker daran liegen sollte, den Gehalt des Wassers an kohlensaurem Gase genau zu erfahren, dass er Kalkwasser in den Zylinder bringe. Die im Kalkwasser befindliche Kalkerde, wird die Kohlensäure (* §. 232. No. 4.) absorbiren; man wird dabey eine beträchtliche Verminderung des Luftraums bemerken; und wird der Rest davon nicht mehr vermindert, so hat man diesen für die atmosphärische Luft zu halten, welche in Gesellschaft des kohlensauren Gases herübergegangen war. Ziehet man nun diese rückständige Luft von dem vorigen Luftraume ab, so hat man den Gehalt an kohlensaurem Gase.

§. 87.

Indem es nun schwer hält, sich auf die eben §. 46. angezeigte Art, einen beträchtlichen Antheil von dieser Kohlensäure, und zwar frey von atmosphärischer Luft, zu verschaffen, so pflegt man sie lieber aus den Verbindungen mit Alkalien, Erden und Metallkalken zu trennen, und diess kann auf zweyerley Art geschehen. Entweder wenn man sie durch Hülfe anderer Säuren, die näher mit den Dingen, womit sie sich verbunden hat, verwandt sind, als die Kohlensäure (* §. 230.) austreibt, oder durch die Behandlung dieser Verbindungen im Feuer (* §. 230.).

§. 88.

Uebergiesst man nun etwas kohlensaures Alkali, kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Schwererde, kohlensaure Talkerde, kohlensaure Strontianerde oder einen kohlensauren Metallkalk mit irgend einer Säure als Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure u. s. w., so wird man ein Aufschäumen bemerken, und dieses Aufschäumen rührt von der freywerdenden Kohlensäure her, die immer in dem Zustande des Gases (* §. 152.) entweicht, das man auffangen kann, wenn man es in einer

ner pnevmatischen Vorrichtung unternimmt. Ist das Aufschäumen beendigt, und die Kohlensäure entwichen, so wird nun der Rückstand diejenige salzigte Verbindung seyn, welche durch die gewählte Säure mit dem Alkali, der Erde, oder dem Metallkalke (* §. 490.) entstehen konnte.

§. 89.

Man hält sich dabey an solche Körper, welche die Kohlensäure in vorzüglichster Menge geben, und die am leichtesten anzuschaffen sind, und das sind die kohlensauren Erden, und hauptsächlich die kohlensaure Kalkerde. Unter den Säuren wählt man hiezu am liebsten die vollkommene Schwefelsäure, weil man solche ebenfalls am leichtesten anschaffen kann, und sie das kohlensaure Gas am wenigsten verunreinigt. Man kann dazu den gewöhnlichen Kalkstein, die Kreide, oder auch alle Kalkspathe anwenden. Hiervon thut man einen Antheil vorher gepülvert, in eine mit einem pnevmatischen Rohre versehene Entbindungsflasche, und giesst von der Schwefelsäure darauf, die man vorher aus einem Theile konzentrirter Schwefelsäure, und acht Theilen Wasser gemischt hat. Das Rohr leitet man

unter

unter die mit Trichtern versehene Brücke der Luftwanne, die mit erwärmtem Wasser, so wie auch die Gläser, worin das Gas aufgefangen werden soll, angefüllt sind, weil, wie die folgenden Untersuchungen zeigen werden, das Gas von kaltem Wasser leicht eingesogen (* §. 232. No. 2.) wird. Damit hier von kohlensaurem Gase nicht, indem die Geräthschaft geöffnet wird, so viel verlohren gehe, so pflege ich ein gläsernes trichterartiges Gefäls, das unten mit einer ganz engen Oeffnung versehen ist, auf die Entbindungsflasche zu befestigen, das ich mit der verdünnten Schwefelsäure fülle, und wo nur immer nach und nach etwas von dieser Säure znr kohlensauren Kalkerde herunterfällt. Es ist auch rathsam, die ganze Geräthschaft zu Zeiten etwas zu bewegen, damit die Säure wieder neue Berührungspunkte der kohlensauren Kalkerde erhalte.

§. 90.

In diesem kohlensauren Gase kann kein Thier leben, und es kann auch darin kein Licht brennen (* §. 232. No, 5.). Um sich davon zu überzeugen, fülle man damit ein Glas an, und tauche einen brennenden an einen Drath befestigten, aber aufwärts stehenden

Wachs-

Wachsstock hinein, und das Licht wird sogleich verlöschen. Man bringe eben so brennende Kohlen*, brennenden Kamphor, Phosphor u. s. w. hinein, und alle diese Dinge werden augenblicklich verlöschen. Eben so werden in Höhlen, wo sich die gasartige Kohlensäure angesammelt hat, an Orten, wo viel gährende Dinge in einem verschlossenen Raume vorhanden sind, die Lichter verlöschen. Füllt man eine kleine Glasglocke mit dem kohlensauren Gase an, und bringt einen Vogel, oder eine Maus hinein, so werden diese Thiere sogleich sterben, und eben so würde ein Mensch ersticken müssen, wenn man ihn in einen mit kohlensaurem Gase gefüllten Behälter bringen würde. Wie viel giebt es nicht Beyspiele, daſs in lange verschlossen gewesenen Hölen, Brunnen, Bergwerken, Kellern u. s. w die Menschen gleich getödtet zur Erde gefallen sind.

§. 91.

Das kohlensaure Gas ist schwerer als fast alle übrigen Gasarten (*§. 232. No. 1.), man könnte etwa das schwefelsaure Gas davon ausnehmen. Auch hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man einen Glaszylinder in der Luftwanne damit anfüllt, und dann ein kleines

nes Wachslicht, was man an einen Drath befestiget hat, auf den Boden eines etwas hohen Glaszylinders herunter hält, und den mit kohlensaurem Gase gefüllten Zylinder in den, wo auf dem Boden das brennende Licht befindlich ist, ausgiesst. Das kohlensaure Gas wird in den Zylinder auf den Boden herunter fallen, und daselbst das brennende Licht auslöschen. Giesst man auf dieselbe Art das kohlensaure Gas auf einen Vogel oder eine Maus aus, die man vorher statt des Lichts in den Zylinder gebracht hat, so werden diese Thiere ebenfalls dadurch getödtet (§. 50.). Es wird hierdurch klar, warum man in Kellern wo viel gährende Dinge vorhanden sind, einen etwa nöthigen Luftzug nicht oben, sondern unten anbringen müsse, und warum in der sogenannten Neapolitanischen Hundsgrotte die Hunde sterben, die Menschen aber nicht.

§. 92.

Um sich nun auch zu überzeugen, dass die gasartige Kohlensäure bloss durch Hülfe des Feuers aus diesen Körpern geschieden werden kann, so setze man kohlensaures Alkali, kohlensaure Erden, oder auch kohlensaure Metall-

tallkalke eine Zeit lang bloss dem Glühefeuer in einer schicklichen Geräthschaft aus. Man pflegt hiezu die kohlensauren Erden vorzuziehen, weil die Alkalien die Kohlensäure mehr an sich halten, und auch so leicht auf die Gefässe wirken, worin man sie behandelt, indem sie ihre Kohlensäure fahren lassen. Es ist ganz gleich, ob man dazu die kohlensaure Kalkerde, Talkerde oder Schwererde anwendet, weil man aber die kohlensaure Kalkerde immer zur Hand hat, und sich die dabey rückständige Kalkerde noch in anderer Hinsicht für den Chemiker wichtig macht; so soll solche hier zu diesem Versuche angewendet werden. Man fülle demnach eine dauerhafte steinerne Retorte mit etwas gepülvertem rohen Kalksteine, Kreide, Kalkspathe oder auch Austerschaalen an, füge an die Retorte ein pnevmatisches Rohr, lege sie in einen gut ziehenden Windofen, und leite das Rohr in eine vorgesetzte Schale, die mit erwärmtem Wasser angefüllt ist. Man gebe nun anfangs gelindes Feuer, verstärke es aber nach und nach, bis zum Glühen der Retorte. Es wird zuerst die atmosphärische Luft herüber gehen, welche noch in den Gefässen enthalten war, und dann wird die Kohlensäure erscheinen, die

nun

nun in mit erwärmtem Wasser angefüllten Gefässen aufgefangen werden kann.

§. 93.

Da die kohlensauren Salze, worunter dann auch die zu diesem Versuche (§. 52.) gewählte kohlensaure Kalkerde gehört, immer mit andern Säuren aufschäumen (§. 48.), welches von der dabey entweichenden Kohlensäure herrührt, so kann nun der in der Retorte gebliebene Rückstand die Eigenschaft mit Säuren aufzuschäumen, nicht mehr haben; zugleich findet man auch einen merklichen Verlust am Gewichte, wenn man den genommenen kohlensauren Kalk vor der Arbeit gewogen hat, und dieses muss bloss von der entwichenen Kohlensäure, und etwas verlohrnem Wasser abgeleitet werden. Ausserdem bemerkt man aber noch sehr merkwürdige Veränderungen an diesem Rückstande. Hauptsächlich bemerkt man daran, dass er sich stark mit Wasser erhitzt, und sich darin wirklich auflöst, doch braucht ein Theil davon über sechs hundert Theile Wasser (* §. 53. No. 1.) um völlig aufgelöst zu werden. Der auf diese Art behandelte Kalk hat auch etwas Aetzendes angenommen, was man auch an der Auf-

lösung

lösung desselben bemerkt, und man pflegt ihn deswegen auch *ätzenden Kalk* zu nennen. Liegt es nicht daran, die hier entweichende Kohlensäure aufzufangen, sondern nur diesen ätzenden Rückstand zu haben; so kann man auch den kohlensauren Kalk in dünnen Stückchen, bloss in einem Tiegel bey hinlänglichem Feuer glühen, oder dieses Ausglühen durchs Auslegen auf glühende Kohlen bewirken. Ist dem Arbeiter dabey an einem reinen ätzenden Kalke gelegen, so sind die gut durch Wasser von allen Salztheilen befreyeten Austerschalen, oder der ganz reine Kalkspath allen kohlensauren Kalkarten hierzu vorzuziehen. Da aber dieser ätzende Kalk auch in der Technik häufig angewendet wird, so pflegt man diese Behandlung im Feuer im Grossen, und zwar in den sogenannten Kalkbrennereyen zu bewirken, und nur einen gewöhnlichen Kalkstein dazu anzuwenden.

§. 94.

Die Auflösung des ätzenden Kalks im Wasser macht sich künftig bey mehreren chemischen Untersuchungen wichtig, und sie ist unter dem Namen *Kalkwasser* bekannt. Um diese Flüssigkeit zu erhalten, legt man einen

Antheil von dem frisch gebrannten, oder ätzenden Kalke in einen steinernen Topf, und giefst anfangs nur wenig Wasser darauf. Man wird die starke Erhitzung (* §. 53. No. 2.) oder Temperaturerhöhung haben, die bey wenigem Wasser den Siedpunkt des Wassers noch übertrifft. Man giefst dann mehr Wasser darauf, und rührt es einige Mal mit einem Stabe um. Hierauf läfst man sich den noch unaufgelöst vorhandenen Kalkschlamm, den man auch wohl *Kalkmilch* zu nennen pflegt, absetzen, und füllt das Wasser in Flaschen, die aus hernach anzuführenden Gründen vor dem Zutritte der Luft mit gut schliefsenden Korken verwahrt werden müssen. Es ist auch nach eben den nachher anzuführenden Gründen rathsam, immer etwas von dem Kalkschlamme mit in die Flaschen zu füllen; und beym Gebrauche das helle Kalkwasser davon abzugiefsen.

§. 95.

Die auf diese Art entstandene Auflösung des ätzenden Kalks, oder das Kalkwasser, zeigt gewissermafsen Eigenschaften, die den Alkalie (§. 53. No. 1.) zukommen, ohne dafs man anzunehmen hat, dafs die Kalkerde durch diese Behandlung zu Alkali geworden sey. So

schlägt

schlägt das Kalkwasser die Lösung des salzigtsauren Quecksilbers eben so mit einer Orangefarbe nieder, wie es die von Kohlensäure befreyten Alkalien (* §. 46. No. 7.) thun; auch verändert es die rothe Farbe des Fernambuks, und die gelbe der Kurcumewurzel eben so in violet und rothbraun, wie die Alkalien (* §. 46. No. 6.), und es stellt auch die durch Säuren geröthete Farbe des Lakmuses wieder her (* §. 46. No. 5.).

§. 96.

Das Kalkwasser sowohl, als auch der unaufgelöste ätzende Kalk, wirken auch auf andere Körper und zwar vorzüglich auf den Schwefel, und den Phosphor, und es werden dadurch wieder ganz eigene Erscheinungen hervorgebracht. Um sich von der Wirkung desselben auf den Schwefel zu überzeugen, digerire man etwas Kalkwasser in einem Glase mit gepülvertem Schwefel, der Schwefel wird von dem Kalkwasser aufgelöst; und die Flüssigkeit wird sich in allen Stücken als im Wasser gelöste geschwefelte Kalkerde verhalten. Eben diese Verbindung wird man bemerken, wenn man den ätzenden Kalk mit einem Antheile Schwefel zusammen reibt, und die Mischung in einem be-

deckten Schmelztiegel ausglühet. Ob gleich dabey nicht verhütet werden kann, daſs nicht etwas Schwefel verbrenne, ſo wird doch noch ein Antheil davon von der Kalkerde zurück gehalten, der auch beym völligen Glühen mit der Erde verbunden bleibt, und damit die *geſchwefelte Kalkerde* (* §. 53. No. 6.) bildet.

§. 97.

Um dieſe geſchwefelte Kalkerde zu erhalten, braucht man nicht eben ätzenden Kalk mit Schwefel zu glühen, ſondern man kann auch kohlenſauren Kalk dazu brauchen, und um völlig rein zu arbeiten, kann man dazu die von allen Salztheilen befreyten gepülverten Auſterſchalen anwenden. Man bewirkt hier die Wegſchaffung der Kohlenſäure, und die Verbindung des Schwefels mit dem dadurch entſtandenen ätzenden Kalke zu gleicher Zeit. Nach der Vorſchrift, die Hahnemann dazu gegeben hat, vermiſcht man gleiche Theile gepülverte Auſterſchalen und Schwefel, thut die Miſchung in einen Schmelztiegel, bedeckt ihn mit einem Deckel, und ſetzt ihn zwiſchen Kohlen in einen gut ziehenden Windofen, giebt aber dem Tiegel dabey eine Unterlage, wozu nur ein Stuckchen Ziegelſtein gebraucht werden

werden kann, damit der Tiegel nicht unmittelbar auf den Rost des Ofens zu stehen komme, und ich will hier ein für alle Mal anmerken, dass dieses immer geschehen muss, wenn man Körper auf ähnliche Art in Schmelztiegeln behandelt. Die Verbrennung eines Antheils Schwefel, kann nicht verhütet werden, was aber dem Gelingen des Produkts nicht hinderlich ist. Die Mischung wird an den Seiten des Tiegels zuerst zum Glühen kommen, und in der Mitte der Mischung dunkel bleiben. Dieses Glühendwerden wird immer mehr zunehmen, und es wird ein Zeitpunkt eintreten, wo in der Mitte gar keine dunkele Stelle mehr bemerkbar ist. Jetzt läfst man das Ganze etwa noch eine Viertelstunde glühen, und beendiget dann die Arbeit, nimmt den Tiegel aus dem Feuer, und läfst den Inhalt erkalten. Nach der völligen Erkaltung verwahrt man diese geschwefelte Kalkerde in einem gut zu verschliessenden Glase.

§. 98.

Diese geschwefelte Kalkerde zeigt gar keinen Geruch und Geschmack, so bald aber etwas Wasser hinzu kömmt, bemerkt man einen unangenehmen Schwefelgeschmack, und

einen sehr üblen Geruch, der die gröſste Aehnlichkeit mit dem Geruche der faulen Eyer hat, der aber ungemein erhöhet wird, wenn man dem Waſſer zugleich etwas von einer Säure zuſetzt. Da nun dieſer Geruch nur da bemerkbar wird, wo ſich geſchwefeltes Waſſerſtoffgas entwickelt, und bey deſſen Entwickelung immer Waſſer zerſetzt wird, ſo muſs ſich auch hier daſſelbe Gas entwickeln. Die Erfahrung lehrt nun, daſs das geſchwefelte Waſſerſtoffgas, was nichts anders iſt, als Waſſerſtoffgas mit Schwefel (* §. 342. No. 4. u. §. 428. No. 11.) verbunden, ſich leicht mit Waſſer verbindet, und deswegen kann man ſich durch Hülfe dieſer geſchwefelten Kalkerde ſehr leicht ein mit geſchwefeltem Waſſerſtoffgaſe angeſchwängertes Waſſer verſchaffen, wovon wir künftig bey mehreren Unterſuchungen, die über die Metalle anzuſtellen ſind, mit Vortheil als gegenwirkendes Mittel Gebrauch machen werden.

§. 99.

Um ſich aber doch vorläufig einen Begriff von der Darſtellung dieſes mit geſchwefeltem Waſſerſtoffgaſe angeſchwängerten Waſſers, und ſeinen Wirkungen auf die Metalle, zu machen, thue man 60 Gran davon, nebſt eben ſo viel ge-

gepülverten gereinigten Weinsalze (* §. 295.), und acht Unzen reines Wasser in ein Glas, und schüttele es einige Zeit mit einander. Die Säure des Weinsalzes verbindet sich mit der Kalkerde, damit sich der Schwefel davon leichter befreye, und das Wasser zersetzen könne, um das Wasserstoffgas zu bilden, womit sich dann noch ein Antheil unzersetzter Schwefel verbindet, und das geschwefelte Wasserstoffgas (* §. 342. No. 4,) bildet, was dann mit dem Wasser in Verbindung tritt. Füllt man nun zwey Weingläser halb voll destillirtes Wasser, und tröpfelt in das eine einige Tropfen von einer Lösung des schwefelsauren oder salzigtsauren Eisens, und in das andere einige Tropfen essigsaures Bley, rührt beydes mit einer Glasröhre um, giesst dann in beyde Gläser etwas von dem abfiltrirten mit geschwefeltem Wasserstoffgase angeschwängerten Wasser, so wird in beyden Gläsern ein schwarzer Niederschlag entstehen. Man wird an diesen Niederschlägen die Verschiedenheit wahrnehmen, dass, wenn man in beyde Gläser einige Tropfen Salzsäure tröpfelt, der schwarze Niederschlag, der durch das Eisen entstanden ist, verschwindet (* §. 449. No. 10.), der durch das Bley entstandene aber nicht (* §. 460. No. 9.).

§. 100.

Auch mit dem Phosphor geht die ätzende Kalkerde in einer mäſsig erhöheten Temperatur in Verbindung (* §. 53. No. 6. und §. 357. No. 11.), doch habe ich dieſe Verbindung für jetzt nur in kleinen Quantitäten bewirken können, und ich verfahre dabey auf folgende Art. In kleine lange Unzengläſer, thue ich etwas Phosphor und ſchütte etwa viermal ſo viel als der Phosphor am Gewichte beträgt, gepülverte ätzende Kalkerde darauf. Dieſe Gläſer ſetze ich auf ein Kohlfeuer, und fache das Feuer nun ganz behutſam mit einem kleinen Blaſebalge an. Der Phosphor wird in den Gläſern anfangen zu brennen, und es wird bald eine Flamme an der Oeffnung der Gläſer bemerkbar. Wenn man die Flamme nicht mehr bemerkt, und der Inhalt der Gläſer völlig glühet, ſo beendige ich die Arbeit. Gleich nach der Erkaltung ſchütte ich den ſchwärzlich gewordenen Reſt aus den Gläſern heraus, und verwahre ihn ſehr gut vor dem Zutritte der Luft. Um eine noch mit Phosphor geſättigtere Kalkerde zu haben, thue ich nochmals etwas Phosphor in die Gläſer, ſchütte jetzt die ſchon einmal damit behandelte Kalkerde nochmals darauf, wiederhole damit dieſelbe Arbeit noch

noch einmal, und verwahre es dann recht gut in Gläsern, welche mit Glasstöpseln versehen werden können. Thut man hiervon einen kleinen Antheil, höchstens zehn Gran, in eine kleine Glasschale, giesst etwas Wasser darauf, und rührt es mit einer Glasröhre um, so wird man den Geruch des phosphorischen Wasserstoffgases haben, es werden von Zeit zu Zeit Luftblasen entstehen, die sich bey Berührung der atmosphärischen Luft mit kleinen Flammen und Explosionen entzünden. Es geschiehet also hier eine Zersetzung des Wassers, indem der Sauerstoff des Wassers mit dem Phosphor, oder der Grundlage desselben, Phosphorsäure bildet, die sich mit der Kalkerde zu phosphorsaurer Kalkerde verbindet, wo dann der Wasserstoff in Verbindung eines Antheils Phosphor, und der Ursache der Wärme und des Lichts, als phosphorisches Wasserstoffgas erscheint, das sich nun beym Zutritte des Sauerstoffgases entzündet, wobey dann wieder Phosphorsäure und Wasser entstehet.

§. 101.

Diese Wirkung der Kalerde auf den Phosphor, die damit verbundene Zersetzung des

Waſſers, und die Entſtehung des phosphoriſchen Waſſerſtoffgaſes, geſchiehet noch auffallender, wenn man ätzenden Kalk, Phosphor, und Waſſer in einer pnevmatiſchen Geräthſchaft erhitzt. Da aber das ſich hier entwickelnde phosphoriſche Waſſerſtoffgas, ſich, ohne vorher angezündet zu werden, beym Zutritte des Sauerſtoffgaſes (§. 100.) entzündet, und zwar mit Exploſion, ſo kann man dieſe Entwickelung nicht wohl in Glasgefäſsen vornehmen, weil dabey ſehr leicht die Gefäſse zerſchlagen werden können. Ich bediene mich deswegen hierzu eines kleinen bleyernen Kolbens, der mit einer engen Oeffnung verſehen iſt, an welches leicht ein pnevmatiſches Rohr angeküttet werden kann. In dieſen Kolben thue ich kleine Stückchen Phosphor, gelöſchten Kalk und Waſſer, und ſetze den Kolben in ein Sandbad, das ich nur ganz gelinde erhitze. So bald das Gefäſs ſo weit erhitzt iſt, daſs der Kalk und das Waſſer auf den Phosphor wirken können, ſo entſteht eben ſo wie §. 100. phosphoriſches Waſſerſtoffgas. Weil ſich nun dieſes Gas leicht mit Waſſer verbindet, ſo muſs man es unter Queckſilber, oder erwärmten Waſſer auffangen, und indem es ſich beym Zutritte des Sauerſtoffgaſes,

und also auch in Gesellschaft der atmosphärischen Luft entzündet, so bemerkt man oft bey der Entstehung des ersten Antheils von diesem Gase, diese Entzündung, wodurch im Geräthe ein luftleerer Raum entstehet. Eben deswegen ist es rathsam, das pnevmatische Rohr nicht gleich so weit ins Wasser zu bringen, weil sonst leicht zu viel Wasser ins Gefäss zurück treten würde. Ist aber diese Entzündung einmal geschehen, so kann man das Rohr tiefer ins Wasser bringen, und nun wird bey gleichförmiger Erhitzung des Sandbades die Entwickelung dieses Gases ruhig fortgehen. Liegt es dem Arbeiter nicht eben daran, das Gas in Gefäse aufzufangen, so kann er sich auch schon dadurch von der freywilligen Entzündbarkeit desselben überzeugen, wenn er bloss die Luftblasen aus dem vorgesetzten Wasser hervortreten läst; so bald als das Gas mit der atmosphärischen Luft in Berührung kömmt, wird es sich mit schwacher Explosion entzünden, und man wird also von Zeit zu Zeit kleine Flammen über dem Wasser bemerken, wovon schon §. 100. angezeigt ist, was dabey geschiehet. Die Darstellung dieses Gases macht es höchst wahrscheinlich, dass die Entzündungen, welche man so oft an feuchten sumfigten Orten

bemerkt,

bemerkt, oder die sogenannten Irrlichter und andere Luftentzündungen, bloss von der Entstehung des phosphorischen Wasserstoffgases hergeleitet werden müssen. Den Pflanzen- und Thierkörpern, die hier verfaulen, fehlt es nicht an Phosphorstoff, und die Entwickelung des Wasserstoffgases bey der Fäulniss (* §. 188.) ist entschieden. Wie leicht kann sich also nicht das Wasserstoffgas mit dem Phosphor oder dem Phosphorstoffe nach einem dazu geschickten Verhältnisse verbinden, und zu solchen Entzündungen Gelegenheit geben.

§. 102.

Die starke Erhitzung welche der ätzende Kalk beym Uebergiessen mit Wasser, oder beym Löschen (§. 94) bewirkt, ist zu merkwürdig als dass sie hier nicht berührt werden sollte, und man hat sich viel Mühe gegeben, solche zu erklären. Der hartnäckige Streit, der zwischen Meyer und vielen andern über die Annahme einer eigenen Säure im Feuer, die man fette Säure (*acidum pingue*) nannte, geführt wurde, ist zwar beygelegt, und dahin entschieden, dass man eine solche Säure im Feuer nicht anzunehmen habe, aber dem ungeachtet sind die Meinungen über die Erhitzung und angenom-

mene

mene Aetzbarkeit des Kalks im Feuer noch getheilt. Einige erklären die Erhitzung bloſs durch die Wiederannahme ſeines beym Brennen verlornen Waſſers, das hier ſchnell aus dem flüſſigen Zuſtande in den feſten über gehe, und nun die Wärme verliere, die es als tropfbarflüſſiges Waſſer nöthig hatte. Die Aetzbarkeit aber, die mit der Wirkung des Feuers die gröſste Aehnlichkeit hat, ſchreiben ſie der reinen Kalkerde als Eigenſchaft zu, die ſie alſo erhalte, wenn ſich die Kohlenſäure von ihr entferne. Daſs nun die Erhitzung mit von dem zum feſten Körper werdenden Waſſer herrühre, ſcheint wohl der Natur der Sache ſehr angemeſſen zu ſeyn. Daſs aber die Aetzbarkeit des Kalks bloſs dem Verluſte der Kohlenſäure zuzuſchreiben ſey, iſt mir doch nicht ganz einleuchtend, und daher trete ich auf die Seite derer, welche glauben, daſs ſo, wie ſich die Kohlenſäure entferne, Wärme, oder wohl gar Wärme und Licht, oder das Feuer (* §. 45. No. 4. u. §. 52.) an ihre Stelle trete, und davon die Aetzbarkeit abgeleitet werden müſſe.

§. 103.

Der ätzende Kalk verliert ſeine Aetzbarkeit (* §. 53. No. 2.), wenn man ihm die verlorne

lorne Kohlensäure wieder giebt, und sich das angenommene Feuer dann wieder zu entfernen Gelegenheit hat. Eben daher verliert er seine Aetzbarkeit schon dadurch, daſs man ihn eine Zeit lang an der Luft liegen läſst, wobey er zugleich seine Festigkeit verliert, und in ein feines Pulver zerfällt, wo er dann auch wieder mit Säure aufschäumt. Will man daher den ätzenden Kalk in diesem Zustande erhalten, so muſs man ihn recht gut vor dem Zutritte der Luft in verschlossenen Gefäſsen aufbewahren.

§. 104.

Auch die Auflösung des ätzenden Kalks im Wasser, oder das Kalkwasser, verliert aus eben dem Grunde (§. 64.), die aufgelöste Kalkerde, und diese zugleich die Eigenschaft sich im Wasser aufzulösen. Eben daher wird das Kalkwasser auf der Oberfläche eine Haut erhalten, wenn es der freyen Luft ausgesetzt ist, und diese wird nach und nach in der Flüſsigkeit zu Boden fallen. Nach einiger Zeit wird man das Wasser nicht mehr ätzend finden, und die herausgefallene Erde wird nun mit Säure aufschäumen, weil sie aus der Luft die Kohlensäure angenommen hat.

Aus

Aus eben dieſem Grunde trübt ſich das Kalkwaſſer, wenn man die Luft hinein leitet, welche man aushaucht (§. 34.).

§. 105.

Die Trübung des Kalkwaſſers (* §. 232. No. 3.) wird noch ſchneller geſchehen, wenn man die Kohlenſäure in Kalkwaſſer leitet, weil hier auf einmal eine gröſsere Menge Kohlenſäure der ätzenden Kalkerde zugeführt wird. Wenn man aber immer mehr Kohlenſäure hinzu leitet, und das Waſſer damit etwas bewegt oder ſchüttelt, ſo wird nach einiger Zeit das Waſſer völlig wieder klar, und die kohlenſaure Kalkerde ſich in dem Waſſer auflöſen. Man ſiehet alſo hieraus, daſs ſich auch die kohlenſaure Kalkerde im Waſſer auflöſen könne, nur muſs, wenn dieſes geſchehen ſoll, die Kohlenſäure immer im Ueberſchuſſe (* §. 520.) vorhanden ſeyn. Man kann ſich noch auffallender von dieſer Wiederauflösbarkeit der kohlenſauren Kalkerde überzeugen, wenn man etwa ein Achtunzenglas mit dem kohlenſauren Gaſe anfüllt, und einen kleinen Antheil Kalkwaſſer hinein gieſst. Es wird ſogleich eine Trübung bemerkbar, die aber bald wieder verſchwindet, wenn man es ein wenig

nig schüttelt. Man schütte wieder etwas Kalkwasser hinein, und man wird die Trübung abermals haben, und so kann man dieses wohl noch einige Mal wiederholen. Am Ende aber, wird ein Zeitpunkt eintreten, wo nun, nachdem ein neuer Antheil Kalkwasser hinein gegossen worden, die dadurch entstehende Trübung nicht wieder verschwindet. Anfangs, wo die Trübung verschwand, war noch mehr Kohlensäure vorhanden, als zur völligen Sättigung der Kalkerde nöthig war, nachdem aber die Sättigung eingetreten, und kein Ueberfluss von Kohlensäure mehr vorhanden war, konnte auch die Auflösung nicht mehr statt finden.

§. 106.

Hat man die Auflösung der kohlensauren Kalkerde im Wasser durch einen Ueberschuss an Kohlensäure bewirkt, so kann man sie auch sehr leicht wieder in den unauflösbaren Zustand versetzen, wenn man die Flüssigkeit nur so weit erhitzt, dass der Ueberschuss von Kohlensäure als Gas (§. 86.) dadurch entweichen kann, wo sich dann die Flüssigkeit so gleich trübt, und sich die kohlensaure Kalkerde, wenn man das Wasser eine Zeit lang stehen lässt, absetzt. Da es nun wenig Wässer gibt, worin sich nicht

wenig-

wenigstens etwas kohlensaure Kalkerde, andere kohlensaure Erden, oder auch Metallkalke, vorzüglich kohlensaurer Eisenkalk, vermöge eines Ueberschusses an Kohlensäure aufgelöst befindet; so siehet man leicht ein, warum sich dergleichen Wässer beym Aufkochen, oder auch, wenn sie in einem nicht gut verstopften Gefässe aufbehalten werden, trüben. Warum die Mineralwässer so leicht an ihrer Wirkung verlieren, wenn sie nicht gut verwahrt sind, und warum sich in den Geschirren, [illegible] in wir oft Wasser sieden, nach und nach e[illegible] Kruste an den Seiten ansetzt, welche bey genauer Untersuchung gröstentheils nichts anders, als kohlensaure Kalkerde ist. Eben so w[illegible] hierdurch erklärbar, warum sich die Geg[illegible]ände, über welche eine Zeit lang ein stark mit kohlensaurer Kalkerde angeschwängertes Wasser hinläuft, nach und nach ebenfalls mit einer Steinkruste, sogenannten Tophus überziehen. Man erinnere sich hier an die Inkrustazionen, die durchs Karlsbader Wasser bewirkt werden, und so gehört auch die Inkrustazion, die sich an den Wänden der Gradierhäuser bey Salzwerken ansetzt, hierher; doch ist dabey auch immer ein Antheil Gyps gegenwärtig.

§. 107.

Noch schneller kann man die ätzende Kalkerde wieder in kohlensaure umwandeln, wenn man sie mit kohlensauren Alkalien behandelt. Tröpfelt man daher in ganz klares Kalkwasser eine Lösung des kohlensauren Pflanzen- oder Mineralalkalis, so wird eine starke Trübung wahrgenommen. Läst man die Flüssigkeit klar werden, und den dadurch entstandenen Niederschlag absetzen, so wird [illegible] finden, dass er jetzt nicht mehr ätzen[illegible]t, und mit Säuren aufschäumt. Dagegen aber, wird man an der davon abgegossenen Flüssigkeit bemerken, dass sie nicht mehr wie vorhe[illegible]t Säuren aufschäumt, und dagegen einen [illegible] scharfen Geschmack angenommen hat. Hier hat sich also die Kohlensäure des Alkalis mit der Kalkerde verbunden, und dagegen hat die Kalkerde dasjenige, was an ihr die Schärfe bewirkte, nemlich das Feuer, an das Alkali abgegeben.

§. 108.

Da nun die kohlensauren Alkalien nur durch anhaltendes Glühen ihre Kohlensäure völlig verlieren, und dabey sehr leicht durch den Schmelztiegel, worin man sie behandelt, verunreiniget werden, so kann man eben die

§. 107.

§. 107. angezeigte Wirkung anwenden, um sich ein reines von Kohlensäure befreytes Alkali zu verschaffen. Um dieses zu bewirken, thut man eine beliebige Menge Pflanzen- oder Mineralalkali in einen zinnernen Kessel, löst es in reinem Wasser auf, indem man es über einem mäfsigen Kohlfeuer bis zum Kochen erhitzt, und setzt nach und nach so lange von der ätzenden Kalkerde in kleinen Porzionen hinzu, bis etwas von der Flüssigkeit helle abfiltrirt, mit Säuren kein Aufschäumen mehr zeigt. Zu dieser Arbeit ist es rathsam, sich eines ätzenden Kalks, den man durchs Glühen der Austerschalen erhalten hat, zu bedienen, weil der gewöhnliche gebrannte Kalk, immer Thonerde enthält, die von dem ätzenden Alkali nach Klaproths Erfahrung aufgelöst wird, und das ätzende Alkali zu verunreinigen geschickt ist. Bemerkt man nun kein Aufschäumen mehr, so seihet man die Flüssigkeit durch ein leinenes Seihetuch, indem ein wollenes sogleich davon würde zerfressen werden. Die durchgelaufene Flüssigkeit, welche noch nicht ganz helle seyn wird, fülle man in Glasflaschen, die man gut verschliefsen kann. Den Kalkschlamm aber, der auf dem Seihetuche geblieben ist, thue man nochmals in den Kessel

zurück, gieſse noch etwas Waſſer darauf, erhitze es wieder, und bringe es nochmals auf das Seihetuch, um das noch an dem Kalke klebende ätzende Alkali ebenfalls zu erhalten. Iſt die Flüſſigkeit durch Abſetzen helle geworden, ſo fange man ſie in dem zinnernen Keſſel an nach und nach abzudampfen, bis alles ungefähr bis auf den vierten Theil des gebrauchten Waſſers abgedampft iſt, und man wird jetzt eine ſehr ätzende Flüſſigkeit haben, die aus dem Grunde *Aetzlauge* genannt wird. Man kann dieſes ätzende Alkali auch bey mäſsigem Feuer nach und nach bis zu dem Punkte abdampfen, wo etwas davon, auf eine kalte ſteinerne Platte getröpfelt, erſtarrt, und dann wäre es als *ätzendes Alkali* aufzubewahren. Bringt man davon etwas in einen Porcellaintiegel, und ſchmelzt es über mäſsigem Feuer ſo lange, bis es nicht mehr aufſchäumt, was von noch dabey vorhandenem Waſſer herrührt, und es ganz ruhig flieſst, ſo gibt es, wenn man es in kleine Stangen formt, indem man es in eine dazu geſchickte eiſerne Form ausgieſst, den ſogenannten *Aetzſtein*, wovon man in der Chirurgie Gebrauch zu machen pflegt. Ob gleich dieſes ätzende Alkali ſo leicht Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, und deswegen noch

warm

warm in einem gut zu verschliessenden Glase aufbewahrt werden muss; so hat doch Lowiz die Erfahrung gemacht, dass es sich auch krystallisire, was aber in einem verstopften Gefässe geschehen müsse, damit die Kohlensäure abgehalten werde. Lowiz hat es vorzüglich dabey schwierig gefunden, den Krystallisationspunkt zu treffen, deswegen hält er für rathsam, etwas davon bis zur Trockene abzurauchen, und davon so lange in die noch vorhandene Aetzlauge zu werfen, bis nichts mehr davon gelöst wird, und es dann in eine hinlänglich kalte Temperatur zu bringen. Lowiz's Erfahrung zu Folge, kann man sich dieses ätzenden krystallisirten Alkalis vorzüglich bedienen, um eine sehr starke künstliche Kälte hervorzubringen.

§. 109.

Das ätzende Alkali nimmt sehr leicht die Kieselerde in sich auf, deswegen darf man auch bey der Bereitung des ätzenden Alkalis, wenn man völlig reinlich arbeiten will, keine Gefässe wählen, die in ihrer Zusammensetzung diese Erde enthalten, und deswegen habe ich gefunden, dass hierzu, um sich eine Aetzlauge, die man doch eigentlich am häufigsten

 braucht,

braucht, zu bereiten, der Gebrauch eines zinnernen Gefäſses am zweckmäſsigsten sey. Kocht man daher in einem zinnernen Gefäſse die Aetzlauge mit gepülvertem Kiesel, so wird man finden, daſs sie davon einen beträchtlichen Theil aufnimmt, und sich also dadurch verunreinigt.

§. 110.

Von der Verbindung des Alkalis mit der Kieselerde, kann man sich aber noch auffallender überzeugen, wenn man die Verbindung durch die Schmelzung zu bewirken sucht. Hierzu hat man aber nicht eben ätzendes Alkali zu nehmen nöthig, weil man die Aetzbarkeit an dem Alkali, und die Verbindung desselben mit der Kieselerde zu gleicher Zeit bewirken kann. Vermischt man daher einen Theil völlig reinen, von allen Eisentheilen und andern Erden befreyten gepülverten Kiesel mit vier Theilen reinem kohlensauren Pflanzen- oder Mineralalkali, und schmelzt es in einem guten Schmelztiegel bey hinlänglichem Feuer, so lange, bis es durchaus eine durchsichtige glasartige Materie geworden ist; so hat sich die Kohlensäure entfernt, und das Alkali mit der Kieselerde verbunden. Man gieſst

giesst die glasartige Materie auf ein erwärmtes Kupferblech aus, und diess wäre nun die sogenannte *Kieselmasse.* Diese Masse hat einen sehr ätzenden Geschmack, und lässt man sie eine Zeit lang an der feuchten Luft liegen, so zieht sie, eben so wie das ätzende Alkali, Feuchtigkeit an, und dann würde man sie *Kieselfeuchtigkeit* zu nennen haben. Diese Kieselfeuchtigkeit, kann man noch schneller erhalten, wenn man die Kieselmasse mit etwas warmen Wasser übergiesst und sie darin auflöst (* §. 62. No. 1.).

§. 111.

Dass die Kohlensäure abwesend seyn müsse, wenn sich das Alkali mit der Kieselerde verbinden soll, kann man daraus sehen, wenn man in die Lösung der Kieselmasse Kohlensäure leitet. Das Alkali wird sich hier wieder mit der Kohlensäure verbinden, und die Kieselerde sich aus der Verbindung trennen. Diese Trennung der Kieselerde kann aber auch durch jede andere Säure (* §. 228. No. 4.) bewirkt werden, wenn man sie dieser Lösung zutröpfelt.

§. 112.

Dass diese Verbindung (§. 110.) im Wasser löslich ist, rührt bloss von dem starken

Ueberschusse an Alkali her. Vermindert man daher die Menge des Alkalis, oder erhöhet die Menge der Kieselerde, indem man ungefähr zwey Theile Kiesel mit einem Theile Alkali vermischt, und die Mischung auf dieselbe Art in einem guten Schmelzfeuer behandelt; so wird man ebenfalls eine durchsichtige Glasmasse erhalten, die aber im Wasser nicht löslich ist, und diese Masse ist dann unter dem Namen *Glas* (* §. 62. No. 1.) bekannt. Hierauf beruhet nun auch die Bereitung des Glases im Grofsen, woraus die Glasgefäfse bereitet werden. Man ist aber hier gewöhnlich nicht so behutsam in der Wahl der Materialien, nimmt statt des reinen Alkalis die unreine Pottasche, oder wohl gar die blofse Holzasche, wählt statt reinem Kiesel unreinen Sand, und setzt auch wohl zur Verlängerung der Masse andere Dinge, als Kalkerde, Gyps u. s. w. hinzu. Hierdurch wird nun bewirkt, dafs das Glas von verschiedener Güte ausfällt, und oft nicht die völlige Weifse hat, die man an dem Glase so sehr schätzt. Deswegen pflegt man auch der Glasmasse einen geringen Antheil Braunsteinkalk (* §. 472. No. 6.) zuzusetzen, weil dieser, seines Sauerstoffs wegen geschickt ist, die Theile, welche der Glasmasse Farbe geben, zu zerstören. Bey dieser gewöhn-

wöhnlichen Bereitung des Glases, trennt sich auch ein Theil der Unreinigkeiten, vorzüglich der Salze, die bey der Pottasche vorhanden, und in die Glasmasse einzugehen ungeschickt waren. Sie werden von den Glasarbeitern abgeschöpft, und kommen unter dem Namen *Glasgalle* in Handel, weil verschiedene Metallarbeiter davon Gebrauch machen.

§. 113.

Dem Chemiker kann es nun hier nicht eben daran liegen, die gewöhnliche Bereitung des Glases umständlich zu untersuchen, sondern es muss ihm mehr daran liegen, die reine Glasverbindung etwas mehr kennen zu lernen, und dieses kann nun keine andere seyn, als die Verbindung des reinen nicht darstellbaren Alkalis mit der Kieselerde; denn diese geben ohne Beymischung eines andern Körpers ein vollkommenes Glas, wenn das rechte dazu nöthige Verhältniss getroffen ist. Da es aber noch andere Dinge giebt, welche ebenfalls verglasbar sind, und vorzüglich den Glasfluss erleichtern, z. B. Borax, ein kleiner Antheil Bleykalk u. s. w., so pflegt man davon etwas hinzuzusetzen, und nennt dann, das dadurch darzustellende Glas, *Glasfluss*.

§. 114.

Weil nun einmal von der Glasbereitung die Rede ist, so ist es noch nöthig, den Beweis zu führen, daſs das reine Alkali mit der reinen Kieselerde ein völlig ungefärbtes Glas, Metallkalke aber gefärbte Gläser (* §. 436. No. 3.) geben, und letztere auch der sonst weiſsen Glasmasse, wenn sie in einer hinlänglichen Menge hinzu kommen, ebenfalls Farbe mittheilen. Weil man hierdurch zugleich die Farben der ächten Edelsteine nachzuahmen sucht, so hat die Erfahrung gelehrt, daſs der Goldkalk dieser Masse die Farbe des Rubins (* §. 436. No. 13.), der Kobaldkalk die Farbe des Saphirs (* §. 468. No. 3.), der Kupferkalk die Farbe des Schmaragds (* §. 447. No. 14.), der Braunsteinkalk die Farbe des Hyacinths (* §. 472. No. 6.), der Zinnkalk die Farbe des Opals (* §. 457. No. 5.) u. s. w. zu geben im Stande ist. Will man sich hiervon durch einen Versuch überzeugen, so nehme man drey Loth ganz fein gepülverten weiſsen eisenfreyen Kiesel, oder Bergkrystall*) an-

*) Da es Schwierigkeiten macht, den Kiesel beym Stoſsen völlig rein zu behalten, so glühe ich den Kiesel und lösche ihn darauf in Wasser ab, wodurch er in etwas seine Festigkeit verliert, und nun stoſse ich ihn in einem eisernen Mörser

anderthalb Loth des reinsten Pflanzenalkalis aus dem Weinsteine, oder auch reines Mineralalkali, vier und ein halb Quentchen gebrannten Borax *), ein und ein halb Quentchen ganz reinen kohlensauren Bleykalk (*Bleyweiss*), und 30 Gran ganz reinen Salpeter (* §. 506.). Diese Dinge reibe man in einem gläsernen Mörser recht gut durch einander, und theile sie in drey gleiche Theile. Den einen Theil lasse man ungeändert, zu dem zweyten mische man einige Gran Kobaldkalk, und zu dem dritten einige Gran natürlichen Braunsteinkalk. Man thue darauf jedes in einen guten mit einem Deckel versehenen Schmelztiegel, und verstreiche die Deckel recht gut mit etwas Leimen, damit keine Unreinigkeit hineinfalle.

Diese

Mörser, suche aber durch öfteres Schlemmen mit Wasser ihn ganz fein zu erhalten, und lasse das feine Pulver absetzen, damit das Wasser abgegossen, und das Pulver getrocknet werden kann. Dieses trockene Kieselpulver, das eine ganz graue Farbe angenommen hat, welche von den vom Mörser abgeriebenen Eisen herführt, übergiesse ich nun mit verdünnter Salzsäure, wodurch das Eisen aufgelöst, und die Kieselerde wieder ganz weiss wird. Ich übergiesse nun den Rest so oft mit reinem Wasser, bis die Verbindung des Eisens mit der Säure dadurch völlig weggewaschen ist, und lasse sie dann abtrocknen.

) Durchs Brennen wird dem Borax blos das Krystallwasser (§. 502.) benommen.

Diese Tiegel befestige man alle drey ebenfalls mit Leimen auf einer gemeinschaftlichen Unterlage, und bringe sie in einen gut ziehenden Windofen. Anfangs lege man nur wenig Kohlen um die Tiegel, und lasse sie so nach und nach zum Glühen kommen. Ein solches mässiges Feuer unterhalte man etwa drey Viertelstunden lang; dann verstärke man das Feuer, indem man den ganzen Ofen auch über die Tiegel voll Kohlen füllt, und unterhalte dieses starke Feuer etwa anderthalbe Stunde. Man lasse nun das Feuer abgehen, und zerschlage nach der völligen Erkaltung die Tiegel. In dem Tiegel, wo man der Mischung ausser dem kohlensauren Bleykalke, der in der ganzen Mischung enthalten ist, nichts hinzugesetzt hat, wird man ein ganz ungefärbtes Glas haben, in dem, wo man Kobaldkalk hinzugesetzt hat, ein blaues Glas, und in dem mit dem Braunsteinkalke ein röthliches oder hyacynthfarbenes Glas. Hierdurch bestätigt es sich also, dass die Glasmasse ohne Metallkalk ungefärbt bleibt, die mit dem Zusatze eines Metallkalks aber Farbe erhalten. Zugleich zeigt auch dieser Versuch, dass ein kleiner Antheil Bleykalk die Farbe der Glasmasse nicht ändert (* §. 460. No. 10.), sondern die Glasmasse gewis-

wissermaſsen noch vervollkommenen kann, und eben aus dem Grunde setzen auch die Engländer ihrem Flint- und Kronglase immer etwas Bleykalk zu.

§. 115.

Klaproths Erfahrung zu Folge, verbindet sich die Aetzlauge, oder das im Wasser gelöste ätzende Alkali auch mit der vorzüglich feuchten Thon- oder Alaunerde (* §. 59. No. 7.), was bey der Untersuchung der Mineralien von der gröſsten Wichtigkeit ist. Aber es zeigt auch zugleich, wie leicht die Alkalien, so wohl mit der Kieselerde als auch mit der Thonerde verunreiniget werden können, und wie viel Aufmerksamkeit man auf die Gefäſse zu richten habe, in welchen die Alkalien behandelt werden sollen. Schon diejenigen, welche sich mit der Bereitung der Alkalien im Groſsen beschäftigen, z. B. die Pottaschensieder, wissen von dieser Eigenschaft der Alkalien Gebrauch zu machen, um ihr Produkt damit zu verfälschen, indem sie die Pottasche mit Sand vermischen und so alles zusammen in ihre Kalziniröfen bringen, wodurch ein Antheil der Kieselerde mit dem Alkali in Verbindung tritt, was sich durch die Löſung einer solchen Pottasche

asche im Wasser nicht entdecken läſst, wohl aber wenn man sie mit einer Säure sättigt (§. 111.).

§. 116.

Das von Kohlensäure völlig befreyte ätzende Alkali, ist auch in gereinigtem Weingeiste (* §. 46. No. 10.) auflöslich, und diese Auflösung giebt eine sehr scharfe Flüssigkeit von dunkelrother Farbe. Es ist diese Flüssigkeit auch als Arzneymittel unter dem Namen *alkalische Tinktur* bekannt, und die scharfe Spieſsglanztinktur, welche diesen Namen, da sie keine Spur von Spieſsglanz enthält, ganz mit Unrecht führt, ist ebenfalls nichts anders. Da nun das ätzende Alkali, aber nicht das kohlensaure, im Weingeiste auflöslich ist, so kann dieses auch ein Mittel abgeben, das ätzende Alkali vom kohlensauren zu befreyen. Man übergieſst daher völlig trockenes ätzendes Alkali mit völlig von Wasser freyem Weingeiste, gieſst dann die über dem unaufgelöst gebliebenen Salze befindliche ganz helle rothe Tinktur ab, und sucht nun das Alkali durch eine Destillazion wieder vom Weingeiste zu befreyen, indem der Weingeist seiner Flüchtigkeit wegen herübergehet, und das ätzende Alkali zurück läſst.

§. 117.

Die ätzenden oder von Kohlensäure befreyten Alkalien verbinden sich auch mit allen Oelen, Fettigkeiten und Dingen, die dem Verhältnisse ihrer Bestandtheile nach, Aehnlichkeit mit den Oelen und Fettigkeiten haben, und das Produkt, was dadurch hervorgebracht wird, ist unter dem Namen *Seife* bekannt. Die ätherischen Oele geben damit nur unvollkommne seifenartige Verbindungen (*§. 366. No. 7.), vollkommenere aber, die fetten Oele, und die thierischen Fettigkeiten, als Talg, Trahn (*§. 46. No. 8. §. 268. No. 5. u. §. 397. No. 6.) u. s. w. Um sich davon zu überzeugen, mische man zu der Aetzlauge (§. 108.) reines Baumöl in einem Zuckerglase, setze es an einen warmen Ort, rühre es einige Mal mit einer Glasröhre um, und man wird nach einiger Zeit die seifenartige Verbindung haben. Es ist dabey nöthig, daſs weder das ätzende Alkali, noch das Oel oder die Fettigkeit die Oberhand habe. Da nun im Handel schon eine reine Oelseife, nemlich die Venedische oder Alikantische Seife vorökmmt, so kann sich der Chemiker derselben auch zu seinen Versuchen bedienen.

§. 118.

Eine gut bereitete Seife muss die Eigenschaft haben, sich im reinem Wasser und Weingeiste vollkommen auflösen zu lassen (* §. 46. No. 8.). Man schneide daher etwas von der ganz weissen Seife in kleine Stückchen, vertheile sie in zwey Gläser, und giesse über den einen Theil destillirtes Wasser, und über den andern Weingeist. Man setze beyde Gläser ein wenig an die Wärme, und in beyden Flüssigkeiten wird sich die Seife auflösen, doch wird die Auflösung mit Wasser weniger klar erscheinen, als die mit Weingeiste.

§. 119.

Um zu erfahren, dass das Alkali nur im kohlensauren Zustande mit den Fettigkeiten in Verbindung treten kann, so braucht man bloss dem Alkali die verlohrne Kohlensäure wieder zu geben, wodurch die seifenartige Verbindung getrennt wird, und das Oel kömmt wieder im abgesonderten Zustande zum Vorscheine. Dasselbe bewirkt jede andere Säure (* §. 228. No. 4.), wenn man sie der Seife zusetzt, weil sie alle näher mit den Alkalien verwandt sind, als die Fettigkeiten, und es geschiehet dieses vermöge einer einfachen Wahl-

ver-

verwandtschaft. Da nun der geringste Antheil von Säure die Seife zu zersetzen im Stande ist, so kann sie auch gebraucht werden, um die kleinste Menge der Säure in irgend einer Flüssigkeit zu entdecken, und man pflegt dazu die Auflösung der Seife in Weingeist vorzüglich zu gebrauchen.

§. 120.

Die Säuren sind es nicht allein, welche die Seife zu zersetzen geschickt sind, sondern dieses können auch die erdigten (* §. 368. No. 9.) und metallischen Salze (* §. 368. No. 8.) bewirken. Man fülle zwey Weingläser voll destillirtes Wasser, und tröpfele in das eine einige Tropfen von einer Lösung der salzsauren Kalkerde (* §. 523.), und in das andere eben so viel von einer Lösung des essigsauren Bleys (* §. 548.) in Wasser. Tröpfelt man nun einige Tropfen von der Auflösung der Seife in Wasser oder Weingeist (§. 80.) hinein, so bemerkt man eine sehr auffallende Trübung. Es verbindet sich hier die Säure, welche vorher mit der Erde verbunden war, mit dem Alkali der Seife, und die Fettigkeit derselben mit der Erde oder mit dem Metallkalke, und da diese Verbindungen im Wasser

nicht auflöslich sind, so trennen sie sich, und bewirken die Trübung. Diese Trennung unterscheidet sich von der §. 119. dadurch, dass bey ihr eine doppelte Wahlverwandtschaft zum Grunde liegt. Eben diese Wirkung macht die geistige Seifenauflösung, als gegenwirkendes Mittel bey der Untersuchung der Wässer (§. 80.) brauchbar.

§. 121.

Da die Seife die Eigenschaft hat, den Schmutz zu erweichen, damit er durch Wasser weggewaschen werden könne, so macht sie als ein allgemeines Reinigungsmittel so vieler Gegenstände aus dem Pflanzen- und Thierreiche, grössere Anstalten nöthig, wo sie in hinlänglicher Menge bereitet werden kann. Man bedient sich dazu schlechterer Oele oder auch des Talgs, und die Aetzlauge bereitet man sich dazu, wenigstens in unsern Gegenden, aus Holzasche und ätzendem Kalke, die man zusammenmischt, anfeuchtet, so eine Zeit lang liegen läst, und dann auslaugt. Die dadurch entstehende Aetzlauge wird so lange über eine solche frische Mischung aus Asche und Kalk gegossen, bis sie so stark ist, dass darauf ein Ey schwimmt, und

und dann wird sie *Seifensiederlauge* oder *Meisterlauge* genannt. Jetzt wird die Lauge mit einer zweckmäſsigen Menge Talg so lange gekocht, bis die Verbindung eine gute Seife, die weder zu viel ätzendes Alkali noch Fettigkeit enthält, geworden ist. Die Seifensieder pflegen am Ende etwas Kochsalz hinzuzusetzen, und sie glauben dabey die Absicht zu erreichen, daſs sich die noch dabey vorhandene Feuchtigkeit besser von der Seife trenne. Dieſs ist aber die Absicht nicht allein, sondern sie bewirken unwissend dadurch, daſs sie eine festere Seife erhalten. Das Mineralalkali macht eine festere Seife als das Pflanzenalkali (* §. 48. No. 2.), und das Pflanzenalkali trennt die Verbindungen, die das Mineralalkali mit andern Körpern (* §. 47. No. 1.) gemacht hat. Hier verbindet sich also das mit der Fettigkeit in Verbindung getretene Pflanzenalkali mit der Salzsäure des Kochsalzes, und das hierdurch freywerdende Mineralalkali, verbindet sich dagegen mit der Fettigkeit, und bildet eine festere und vollkommenere Seife. Eben so geben auch durch ähnliche Behandlung das Pech, die Harze, die Wolle u. s. w., ja auch verschiedene Schwammarten mit Aetzlauge eine Seife (* §. 46. No. 8.). Es verlohnt sich aller-

 dings

dings noch der Mühe, in technischer Hinsicht hierauf mehr Rücksicht zu nehmen.

§. 122.

Die ätzenden oder von Kohlensäure befreyten Alkalien, verbinden sich auch mit dem Schwefel zu *geschwefeltem Alkali* (* §. 46. No. 9. und §. 428. No. 8.), und sie sind geschickt eine weit grössere Menge Schwefel, als die Kalkerde, (§. 96. u. §. 97.) aufzunehmen. Diese Verbindung wird geschehen, wenn man Schwefelpulver in einem eisernen oder töpfernen Geschirre mit der Aetzlauge (§. 70.) kocht, und die Flüssigkeit abfiltrirt, wenn die Aetzlauge nichts mehr davon aufnehmen kann. Man kann aber diese Verbindung auch auf dem trocknen Wege bewirken, und dann kann das Alkali auch im kohlensauren Zustande dazu angewendet werden, weil die Kohlensäure entweicht, wenn der Schwefel mit dem Alkali in Verbindung tritt. Man vermische gleiche Theile Schwefelpulver und kohlensaures Pflanzen- oder Mineralalkali zusammen, thue die Mischung in einen Schmelztiegel, bedecke ihn mit einem Deckel, und lasse sie bey mässigem Feuer zusammenschmelzen. Es wird zwar ein Theil des Schwefels dabey verbrennen,

der

der grösste Theil aber, wird sich mit dem Alkali verbinden, und damit eine röthliche oder leberfarbene Masse machen, die aus dem Grunde in ältern Zeiten den Namen *Schwefelleber* erhalten hat. Diese Masse ist so wohl im Wasser als Weingeiste auflöslich.

§. 123.

Eben so wie das ätzende Alkali nur so lange die Fettigkeit in seiner Verbindung halten kann, als dabey keine Kohlensäure gegenwärtig ist, so kann es auch eben nur so lange mit dem Schwefel in Verbindung bleiben. Leitet man daher in ein Gefäss, worin etwas von der Auflösung des geschwefelten Alkalis enthalten ist, kohlensaures Gas, so bemerkt man eine Trübung, indem ein weisser Niederschlag entsteht. Dieser Niederschlag ist ein wahrer ungeänderter aber sehr zertheilter Schwefel, der nun nicht mehr mit dem Alkali verbunden bleiben kann, weil die Kohlensäure sich damit verbunden hat. Noch schneller wird diese Trennung geschehen, und der Schwefel geschieden, wenn man zu dieser Verbindung eine andere Säure (* §. 228. No. 4.) bringt. Ist der Schwefel dadurch völlig getrennt, so wird er sich auf den

Boden des Gefäßses absetzen, und gießt man auf den abgesetzten Schwefel so oft reines Wasser bis es keinen salzigten Geschmack mehr annimmt, und läßt ihn trocken werden, so wird dieser Schwefel, der auch als Arzneymittel gebraucht wird, *Schwefelmilch* genannt.

§. 124.

Indem man in die Auflösung des geschwefelten Alkalis eine Säure tröpfelt, bemerkt man ein Aufschäumen, und eben den unangenehmen Geruch, wovon schon bey der geschwefelten Kalkerde (§. 98.) die Rede war. Es wird hier ebenfalls Wasser zerlegt, wodurch Wasserstoffgas entstehet, mit welchem ein Antheil Schwefel in Verbindung tritt, und geschwefeltes Wasserstoffgas (* §. 342. No. 4. und §. 428. No. 11.) bildet. Nähert man sich daher dem bey der Niederschlagung entweichenden Gase mit einem brennenden Lichte, so wird es sogleich in Flamme gerathen.

§. 125.

Man kann auch sehr leicht das hierbey entweichende Gas auffangen, wenn man etwas von dem geschwefelten Alkali in eine pnevmatische Geräthschaft thut, und eine geschwäch-

schwächte Säure darauf gießt, das daran gefügte Rohr in ein Gefäß mit erwärmtem Wasser leitet, und so auch die Gefäße, in welchen es aufgefangen werden soll. Es kann in diesem Gase eben so wie in dem Wasserstoffgase kein Thier leben, und auch kein verbrennlicher Körper brennen, ob es gleich selbst verbrennlich ist. Man kann sich davon überzeugen, ohne das Gas erst in Gefäßen aufzufangen. Man thue etwas gepülvertes geschwefeltes Alkali in ein Glas, was mit einer nicht zu weiten Oeffnung versehen ist, und gieße etwas mit Wasser verdünnte Salzsäure darauf. Nachdem das Aufschäumen eine kleine Zeit gedauert hat, halte man die Oeffnung des Glases mit dem Finger zu, und schüttele es etwas um. Man nehme dann den Finger weg, wo ein Antheil Gas mit Heftigkeit herausfahren wird, taucht man jetzt einen brennenden Wachsstock (§. 66.) hinein, so wird das Gas sich an der Mündung entzünden, weil da das Sauerstoffgas Zutritt hat. Bringt man aber den brennenden Wachsstock in den Luftraum selbst, so wird er augenblicklich verlöschen, beym Herausziehen aber, wo er das noch brennende Gas berührt, wieder in Brand (§. 66.) gerathen.

§. 126.

Dieses geschwefelte Wasserstoffgas kann sich auch mit dem Wasser verbinden, wenn man es eine Zeit lang damit schüttelt, und je kälter das Wasser ist, je mehr wird davon mit demselben in Verbindung gehen. Man kann auf diese Art durch Kunst, die sogenannten Schwefelwässer nachahmen.

§. 127.

Auch das Sauerstoffgas ist dieses geschwefelte Wasserstoffgas zu zersetzen geschickt. Man fülle ein Gefäss mit Sauerstoffgas, schütte einen kleinen Antheil von einer Auflösung des geschwefelten Alkalis, aber auch zugleich etwas Salzsäure hinein, und verstopfe das Glas recht gut. Das geschwefelte Wasserstoffgas wird sich entwickeln, aber von dem Sauerstoffgase gleich wieder zersetzt werden. Oeffnet man nun nach einigen Tagen das Gefäss, so wird man eine Verminderung des Luftraums, aber keine Spur von noch vorhandenem geschwefelten Wasserstoffgase haben.

§. 128.

Es wird nun hierdurch dasjenige bestätiget, was schon §. 12. erwähnt worden, dass im-

immer eine Zersetzung des Wassers und Entstehung des geschwefelten Wasserstoffgases vorausgehen müsse, wenn durch Hülfe des geschwefelten Alkalis dieses Gas zersetzt werden soll. Ferner wird es dadurch klar, warum das trockene geschwefelte Alkali nicht im Stande ist, das Sauerstoffgas zu zersetzen, sondern solches vorher immer im Wasser gelöst seyn müsse.

§. 129.

Wir haben nun schon oben §. 31. gesehen, dass die Auflösung des geschwefelten Alkalis auch aus der atmosphärischen Luft das Sauerstoffgas auf dieselbe Art wegzunehmen im Stande ist, und diess ist von Guyton Morveau als Eudiometer angewendet worden. Dieses Eudiometer ist gewiss eins der vorzüglichsten, was es aber nicht seyn würde, wenn das Sauerstoffgas das hier entstehende geschwefelte Wasserstoffgas nicht zersetzte, weil dann immer ein Antheil Wasserstoffgas ungeändert überbleiben, und eine grosse Unrichtigkeit verursachen würde.

§. 130.

In Gesellschaft des Wassers wirkt das ätzende, oder von Kohlensäure freye Alkali auch

auf den Phosphor, und noch stärker als der ätzende Kalk. Man bringe daher einige Stückchen Phosphor in die §. 101. beschriebene bleyerne Geräthschaft, giesse etwas Aetzlauge (§. 168.) darauf, und behandele es auf dieselbe Art, so wird man phosphorisches Wasserstoffgas (*§. 357. No. 5.) erhalten. Das Wasser wird durch den Phosphor zerlegt, indem sich der Sauerstoff desselben mit dem Phosphor, oder mit der Grundlage desselben verbindet, und phosphorsaures Alkali bildet, der Wasserstoff aber wird frey und verbindet sich mit einem Antheile Wärme, oder nimmt nach meiner Meinung noch einen Antheil Licht in sich auf, wozu noch ein Theil Phosphor tritt, und das phosphorische Wasserstoffgas bildet, was nun unter erwärmtem Wasser aufgefangen werden kann.

§. 131.

So wie der ätzende Kalk wieder mit Kohlensäure verbunden werden kann, und dadurch seine ätzende Eigenschaft verliert, so ist dieses auch der Fall mit den ätzenden Alkalien. Läst man daher eine Aetzlauge in einem flachen Gefäſse eine Zeit lang an der Luft stehen, vorzüglich in einem Zimmer, worin sich mehrere Menschen aufhalten, so wird es Kohlensäure anneh-

annehmen. Man kann sich aber noch schneller davon überzeugen, wenn man ein Glas mit kohlensaurem Gase auf die oben beschriebene Art anfüllt, und etwas frisch bereitete Aetzlauge hinein giesst, wo beym Umschütteln die Kohlensäure von dem Alkali aufgenommen wird, und das Alkali wird nun wieder mit Säure aufschäumen.

§. 132.

Die kohlensauren Alkalien krystallisiren sich sehr leicht (* §. 496.), füllt man daher wieder ein Glas mit kohlensaurem Gase an, und füllt eine schon etwas kohlensaure, und nicht zu schwache Lösung des Pflanzenalkalis hinein, so werden beym Umschütteln sogleich an den Seiten Krystallen von kohlensaurem Alkali entstehen. Man muss sich hüten, zu diesen Versuchen viereckige Gläser zu nehmen, weil, indem dabey ein luftleerer Raum entstehet, solche leicht durch den Druck der Luft zerschlagen werden können. Da man nun sehr oft bey chemischen Untersuchungen eine grössere Menge kohlensaure Alkalien nöthig hat, so kann man auch vermittelst einer pnevmatischen Geräthschaft nach und nach kohlen-

saures

saures Gas in die schon zum Theile mit Kohlensäure verbundene Lösung des Alkalis aus dem Weinsteine, bis es völlig damit gesättiget ist, leiten. Man dampft darauf die Flüssigkeit etwas ab, und läſst das kohlensaure Alkali krystallisiren. Man kann hierzu sehr gut die Woulfische Geräthschaft brauchen, oder mehrere mit alkalischer Lösung gefüllte Gläser mit Glasröhren verbinden, und so nach und nach die Kohlensäure hineinleiten. Hermbstädts Vorschlag, das noch nicht völlig mit Kohlensäure gesättigte Alkali eine Zeit lang in einem bewohnten Zimmer stehen zu lassen, hat ebenfalls seine Vortheile.

§. 133.

Es ist schon oben §. 86. angezeigt worden, daſs die Kohlensäure mit Wasser verbunden, in der Natur häufig vorkomme, und diese Verbindung kann man nun ebenfalls durch die Kunst bewirken. Man fülle eine einige Maſs haltende Glasflasche mit reinem kalten Wasser an, und bringe sie auf die Brücke der Luftwanne. Darauf entwickele man auf die §. 88. angezeigte Art kohlensaures Gas, und lasse zwey Drittel des Wassers aus der Flasche heraus treten, so daſs zwey Drittel der Fla-

sche

sche mit kohlensaurem Gase angefüllt sind. Jetzt nehme man die Flasche von der Brücke herunter, und schüttele das noch darin befindliche Wasser mit dem kohlensauren Gase eine Zeit lang. Die atmosphärische Luft wird beym Oeffnen des Glases jedesmal hineintreten, deswegen setzt man das Schütteln so lange fort, bis keine atmosphärische Luft mehr hinzu tritt. Jetzt wird sich die Kohlensäure mit dem Wasser (* §. 232. No. 2.) verbunden, und dieses einen angenehmen säuerlichen Geschmack angenommen haben; es wird beym Schütteln stark perlen, die Lakmustinktur röthen, und das Kalkwasser stark trüben (* §. 232. No. 3.). Erhitzt man das Wasser, so kann man auch die Kohlensäure unter Quecksilber wieder davon trennen (§. 86.).

§. 134.

Da sich nun die natürlichen Mineralwässer vorzüglich durch den Gehalt an Kohlensäure auszeichnen, so hat man sich bemühet, vermittelst derselben solche durch die Kunst nachzuahmen, wenn man ihnen zu gleich noch die Bestandtheile beyfügt, die durch eine genaue chemische Untersuchung darin entdeckt worden sind. Diese Nachahmung ist jetzt um so leichter, da

da es wenig Mineralwässer in Deutschland gegeben wird, die man nicht ihren Bestandtheilen nach untersucht hätte. Bergmann hat hierzu eine vortrefliche Anleitung gegeben, und findet man hier auch die Bestandtheile von allen solchen Wässern nicht aufgeführt, so wird Hoffmanns Taschenbuch für Brunnenfreunde darüber hinlängliche Auskunft geben. Kennt man nun einmal die salzigten Bestandtheile des Wassers, das man zu bereiten wünscht, so schwängert man eine bestimmte Menge reines kaltes Wasser nach §. 133. mit Kohlensäure an, lösst dann die übrigen Bestandtheile darin auf, und lässt die Flaschen einige Zeit gut verstopft an einem kühlen Orte liegen. Man wird jetzt ein Mineralwasser haben, was einem natürlichen wenig oder nichts nachgibt. Man kann sich auf diese Art Selterwasser, Pyrmonterwasser, Bitterwasser u. s. w. bereiten. Hat die chemische Untersuchung gelehrt, dass in dem Wasser, was man nachahmen will, kohlensaures Eisen wie z. B. im Pyrmonter Wasser gegenwärtig ist; so schwängere man das Wasser ebenfalls mit Kohlensäure, und lasse einige Stunden einen saubern eisernen Nagel darin liegen. Es wird dieses Wasser nun einen starken Eisengeschmack haben, es wird

durch

durch die Gallustinktur schwarz (* §. 449. No. 6.), und dem Pyrmonter Wasser sehr ähnlich werden, wenn man noch die übrigen Bestandtheile hinzu thut, welche durch eine gute chemische Untersuchung darin entdeckt worden sind.

§. 135.

Um sich auf eine leichtere Art mit Kohlensäure angeschwängertes Wasser zu verschaffen, so kann man dazu sehr gut die Nootsche von Parker verbesserte Glasgeräthschaft anwenden. Sie bestehet aus drey Gläsern, die über einander gesetzt werden können, und wo das unterste Glas zur Entwickelung der Kohlensäure bestimmt ist, die dann durch einen mit Haarröhrchen, und mit einer planconvexen Glaslinse versehenem Stöpsel in die obern tritt, und das darin befindliche Wasser anschwängert. Das oberste Gefäfs ist mit einem Korkstöpsel versehen, der aber während der Arbeit nur locker aufgelegt werden mufs, damit er von der sich etwa zu sehr anhäufenden Kohlensäure abgeworfen werden könne, und die Geräthschaft dadurch nicht leide. Will man grössere Mengen Wasser auf einmal anschwängern, so kann man sich auch der Haygarthschen, oder

der

der Baaderschen Blasebalggeräthe dazu bedienen. Man kann auch auf dieselbe Art schal gewordenes Bier und ähnliche Flüssigkeiten damit anschwängern, und sie werden dadurch wieder trinkbar werden.

§. 136.

Achard war der Meinung, daſs die Kohlensäure bey der Entstehung der natürlichen Edelsteine vorzüglich wirksam sey, sie gleichsam das Auflösungsmittel ihrer erdigten Bestandtheile abgebe, sich aber nach ihrer Entstehung wieder davon entferne. Nachdem er sich nun viel mit der Zergliederung der Edelsteine beschäftiget hatte, suchte er auch durch die Kunst ihre Entstehung zu beweisen, und behauptet wirklich dergleichen nachgeahmt zu haben. Er richtete sich ein Glasgeräth ein, das eigentlich nichts weiter als eine Filtrirgeräthschaft war. Sie bestand aus einem Glaszylinder, an welchem am untern Theile noch ein niedriger angeküttet war, aber zwischen diesen beyden Zylindern befand sich eine locker gebrannte Thonscheibe, und eine solche befand sich auch unten. Der Raum zwischen den beyden Thonplatten war mit ganz feinem Sande angefüllt, der die zur Entstehung der Edelsteine nöthige Kieselerde hergeben sollte,

und

und auf der obern Platte lagen die übrigen Bestandtheile, welche ihm nach seiner Untersuchung zur Bildung derselben nöthig waren. Der obere Zylinder war mit einer Metallplatte versehen, wo ein mit einem Gewichte beschwertes Ventil angebracht war, was sich öffnen könnte, wenn sich etwa wieder Vermuthen das kohlensaure Gas zu sehr darin anhäufen möchte. Das ganze Geräth wurde nun aufgestellt, und zur Seite Entbindungsflaschen mit Glasröhren angebracht, worin durch Kreide und Schwefelsäure beständig Kohlensäure entwickelt wurde. Das Wasser im großen Zylinder wurde damit angeschwängert, lösste die daselbst befindlichen Erden auf, sickerte durch die Thonscheiben und den Sand hindurch, und wo sich dann die Krystallen an der untern Thonscheibe bildeten, indem sich die Kohlensäure wieder entfernte. Das Ganze ist allerdings sehr gut ausgedacht, aber leider ist nachher der Versuch oft wiederholt worden, und man hat keine künstliche Edelsteine dadurch erhalten.

§. 137.

Wir sind bey den Untersuchungen über die Kohlensäure von der Kohle ausgegangen,

weil sie den Kohlenstoff oder die Grundlage dieser Säure in vorzüglicher Reinheit enthält, und daher würde man diese Untersuchungen in einen sehr zweckmäfsigen Zusammenhang bringen, wenn es möglich wär durch die Zerlegung der Kohlensäure wieder auf den Kohlenstoff, oder auf die Kohle zurück zu kommen. Hierauf führen uns nun die von Tennant und Pearson unternommenen Versuche. Sie brachten Phosphor mit kohlensaurer Kalkerde oder kohlensaurem Mineralalkali in eine Glasröhre, setzten sie dem Glühefeuer aus, und erhielten dadurch Kohle und phosphorsaure Kalkerde oder phosphorsaures Mineralalkali. Es läfst sich aber dieser Versuch noch abkürzen, indem man blofs etwas Phosphor in ein kleines länglichtes Gläschen thut, ein wenig an der Luft zerfallenes Mineralalkali darauf schüttet, und es auf einem Kohlfeuer, wie es §. 100. mit der ätzenden Kalkerde geschehen ist, behandelt, wo dann, wenn alles durchaus geglühet hat, eine wahre Kohle zurück bleibt. Nach Lavoisier würde man nun anzunehmen haben, dafs der Phosphor mit dem Sauerstoffe der Kohlensäure Phosphorsäure zusammensetze, die sich dann mit dem Mineralalkali zu phosphorsaurem Mineralalkali verbinde, wodurch dann

der

der Kohlenſtoff in der Kohlenſäure in Freyheit geſetzt werde. Nach meiner Vorſtellungsart aber, würde ſich der Phosphorſtoff des Phosphors mit dem Sauerſtoffe der Kohlenſäure zu Phosphorſäure verbinden, die dann mit dem Mineralalkali oder der Kalkerde in Verbindung träte, das Licht des Phosphors aber mit dem Kohlenſtoffe der Kohlenſäure Kohle zuſammenſetzen. Ein Verſuch aber, den ich ſelbſt unternommen habe, ſcheint hiergegen einige Einwendung zu veranlaſſen. Gräbt man nemlich Phosphor in Pulver von kohlenſaurem Kalke, ſo wird der Phosphor ebenfalls, aber langſam geſäuert, und man bemerkt dabey keine Kohle.

§. 138.

Dergleichen Zerſetzungen der Kohlenſäure können auch wohl in der Natur vorfallen, und die Vegetation der Pflanzen ſcheint dieſes zu bewirken, indem ſie den Kohlenſtoff in ſich aufnehmen, dagegen aber den Sauerſtoff als Sauerſtoffgas wieder ausgeben, und den Abgang des Sauerſtoffgaſes in der Atmoſphäre durch andere Operationen, als durch Verbrennungen, Athemholen, Gährungen u. ſ. w. wieder, wenigſtens zum Theile, erſetzen.

Die künstliche Darstellung des Sauerstoffgases aus den Pflanzen (§. 9.) macht dieses wenigstens sehr wahrscheinlich.

Schriften.

Lavoisiers physikalisch-chemische Schriften.

Bergmanns opuscula physica et chemica. Holmiae et Lipsiae Vol. I-VI. 1780. bis 1790.

Meyers Versuche zur nähern Erkenntniss des ungelöschten Kalks. Hannover 1764.

Hildebrandt über die Natur des gebrannten Kalks in v. Crells chem. Ann. 1792. B. 2. S. 113.

Lowiz über die Krystallisation des ätzenden Alkalis. — v. Crells chem. Annalen. B. 1. S. 306.

Hahnemann über die Weinprobe auf Eisen und Bley in v. Crells chem. Annalen 1788. 1 B. S. 291.

Fourcroy über die Bildung und Eigenschaften der Schwefelleberluft v. Crells Ann. 1793. B. 2. S. 64.

Zavatheri Beobachtungen über die Natur und Zusammensetzung des hepatischen Gases in Grens Journal der Physik. B. II. S. 99.

Guyton Morveaus Beschreibung eines neuen Eudiometers. Grens neues Journal der Physik. B. 3. S. 318.

Gingembre über eine neue Luft, welche man durch die Wirkung von Laugensalzen auf den Phosphor erhält, in v. Crells chem. Ann. 1789. l. 6. S. 450.

Raymond über eine leichtere Bereitungsart der Phosphorluft in v. Crells chem. Ann. B. VI. S. 157.

Einige

Einige mit Phosphor angestellte Versuche in Hinsicht auf die Bestandtheile des Wassers von v. Hauch. In Grens neuem Journal der Physik. I. B.

Die Kunst gefärbte Krystalle oder Edelsteine nachzumachen von Fontanieu. Ulm 1781.

Hoffmanns Taschenbuch für Aerzte, Chemiker und Brunnenfreunde. Weimar 1794. und neue Auflage 1798.

Ueber Noots Geräthschaft in Crells chem. Journal B. I.

Haygarts Geräthschaft zum Anschwängern des Wassers mit Kohlensäure. — Im Taschenbuche für Scheidekünstler 1790.

Baaders Geräthschaften zum Anschwängern des Wassers mit Kohlensäure. — In Grens Journal der Physik. III. Band.

Ueber das Kohlensaure Gewächsalkali von Pelletier — In Grens Journal der Physik. B. I. S. 265.

Acharos Bestimmung der Bestandtheile der Edelsteine. Berlin 1779 — auch im Taschenbuch für Scheidekünstler 1784.

Tennant und Pearson über die Zersetzung der Kohlensäure — In Grens Journal der Physik. B. III. und VIII.

Taschenbuch für Scheidekünstler 1796.

Sennebier über die Zerlegung der Kohlensäure durch die Pflanzen — In Grens neuem Journal der Physik. B. I. S. 229.

Dritter Abschnitt.

Schwefelsäure, ihre Darstellung, Verbindungen mit andern Körpern, und Uebergang derselben zu Schwefel.

§. 139.

Der Schwefel wird nach Lavoisier als ein einfacher (* §. 37. u. §. 427.) Stoff betrachtet; ich denke mir ihn aber als zusammengesetzt, aus einem eigenen einfachen Stoffe dem Schwefelstoffe mit der Ursache des Lichts (* §. 37. u. §. 427.) verbunden, weil er sich wie jeder andere verbrennliche Körper verhält. Verbrennt man ihn nun beym Zutritte des Sauerstoffgases, so bemerkt man augenblicklich seine Umänderung in Schwefelsäure (§. 22.). Es muss also diese Schwefelsäure nach Lavoisier entstehen, indem sich der Sauerstoff des Sauerstoffgases mit dem Schwefel zu Schwefelsäure verbindet, und dabey Licht und Wärme aus dem

dem Sauerstoffgase frey werden, was aber nach meiner Vorstellung geschiehet, indem sich der Sauerstoff des Sauerstoffgases mit dem Schwefelstoffe zu Schwefelsäure verbindet, wobey das Licht aus dem Schwefel, und die Wärme aus dem Sauerstoffgase das dabey bemerkbare Feuer unterhält (* §. 233.).

§. 140.

Da man die Schwefelsäure vorzüglich in der Technik in ansehnlicher Menge nöthig hat, so hat man Fabrikanstalten, wo sie im Grofsen bereitet wird, und wobey man die Verbrennung des Schwefels vorzüglich in Anwendung zu bringen sucht. Man findet davon in England und auch an einigen andern Orten beträchtliche Anstalten, wo die Verbrennung in grofsen bleyernen Behältern veranstaltet wird, auf dessen Boden sich Wasser befindet. Will man aber die Verbrennung, wie es doch hier nothwendig ist, ununterbrochen fortsetzen, so ist ein beständiges Zuströhmen des Sauerstoffgases nothwendig. Hierzu nun reines Sauerstoffgas anzuwenden, würde die Verfahrungsart zu kostspielig machen, deswegen müfste man sich der atmosphärischen Luft dazu bedienen, wobey aber der widrige Um-

ſtand eintritt, daſs der gröſste Theil davon ein Gas iſt, welches das Verbrennen des Schwefels hindert. Um nun dieſen Mangel zu erſetzen, pflegt man mit dem Schwefel einen Antheil Salpeter (* §. 506.) zu vermiſchen, und die Miſchung in den bleyern Häuſern *) anzuzünden. Die dabey entſtehende Säure verbindet ſich mit dem auf dem Boden der Häuſer befindlichen Waſſer; und hat es eine hinlängliche Menge davon angenommen, ſo füllt man die noch zu ſchwache Säure in gläſerne Retorten, und läſst das überflüſſige Waſſer, indem man ſie in Sandbädern erhitzt, wegdampfen. Indem nun die Anwendung des Salpeters allerdings die Säure um einen groſsen Theil theurer macht, ſo war es ſehr der Mühe werth, darauf zu denken, wie ſolcher dabey erſpart werden könne, indem man vielleicht einen ſtärkern Luftzug der Atmoſphäre anzubringen im Stande ſey, und einigen Nachrichten zu folge, ſoll man jetzt wirklich die Schwefelſäure in England auch ohne einen Zuſatz von Salpeter bereiten. Hat man den auf dieſe Art zu behandelnden Schwefel vorher gewogen, ſo wird man ein be-

*) Chaptal hat dazu hölzerne, die man inwendig mit einem Firniſs aus Wachs, Terpentin und Pech anſtreichen ſoll, empfohlen.

beträchtliches Uebergewicht an Säure haben, welches von dem Sauerstoffe herrührt, den der Schwefel bey der Verbrennung aus dem Sauerstoffgase der Atmosphäre und der Salpetersäure des Salpeters angenommen hat.

§. 141.

Verbrennt man den Schwefel bey kleinen Versuchen in der atmosphärischen Luft, so kann wahrscheinlich der Schwefel oder seine Grundlage nicht so viel Sauerstoff erhalten, als sie braucht um vollkommene Schwefelsäure zu werden, deswegen erhält man dadurch gröfstentheils nur unvollkommene Schwefelsäure (* §. 236.), die sich zu lange in einem gleichsam gasartigen Zustande erhält. Vermischt man aber etwas Schwefelpulver mit Salpeterpulver, etwa nach einem Verhältnisse von acht zu eins, thut die Mischung in eine kleine steinerne Schale, und zündet solche mit einem Stückchen glimmenden Schwamme an, so wird sich die Mischung entzünden. Setzt man nun die Schale auf einen Teller, worauf sich etwas Wasser befindet, und stülpt eine Glasglocke darüber; so wird die Mischung eine Zeitlang sehr gut fortbrennen. Es werden davon weisgraue Dämpfe auffsteigen, und nach einiger Zeit wird

 man

man die Glocke ganz damit erfüllt finden. Man läſst nun alles eine Zeitlang ruhig stehen, wo man bemerken wird, daſs die Glocke anfängt am obern Theile wieder helle zu werden, und sich die Dämpfe nach und nach herunter begeben, bis endlich nach einiger Zeit die ganze Glocke wieder helle geworden ist. Untersucht man darauf das auf dem Teller befindliche Wasser, so wird man daran einen starken sauren Geschmack bemerken, und es wird übrigens alle Eigenschaften einer verdünnten Schwefelsäure haben.

§. 142.

Die Verbrennung des Schwefels beym Zutritte des Sauerstoffgases, ist aber nicht die einzige Operation, wodurch die Schwefelsäure durch Hülfe des Schwefels hervorgebracht werden kann. Es geschiehet dieses auch durch die Verwitterung der Schwefelkiese, welche nichts anders als eine Verbindung des Schwefels mit unvollkommenem Eisenkalke sind, wobey aber immer die Zerlegung des Wassers mit im Spiele zu seyn scheint. Läſst man daher eisenhaltige Schwefelkiese, eine Zeitlang an der feuchten Luft liegen, so zerfallen sie, oder sie verlieren ihre Festigkeit. Man bemerkt jetzt

an

an dem Zerfallenen einen starken Eisengeschmack, und es läſst sich davon durch Wasser schwefelsaures Eisen (* §. 543.) auslaugen. Man kann auch durch ähnliche künstliche Mischungen dasselbe schwefelsaure Eisen erhalten, indem man noch völlig metallische Eisenfeile zu gleichen Theilen mit Schwefelpulver vermischt, die Mischung etwas mit Wasser anfeuchtet, und eine Zeitlang mit einander stehen läſst. Man kann hier und so auch bey den Schwefelkiesen annehmen, daſs sich der Sauerstoff des Wassers und der Sauerstoff des Sauerstoffgases in der Atmosphäre mit dem Eisen und dem Schwefel, oder nach meiner Erklärung mit der Grundlage des Schwefels und der Grundlage des Eisens verbindet, und das Eisen verkalkt, aber auch zugleich die des Schwefels in den Zustand der Schwefelsäure umwandelt. Die entstandene Schwefelsäure und der Eisenkalk verbinden sich nun mit einander und bilden schwefelsaures Eisen, das man gewöhnlich *Eisenvitriol* zu nennen pflegt. Da hier nicht nur das Sauerstoffgas, sondern auch das Wasser zersetzt wird, so muſs dabey auch immer Wasserstoffgas entstehen, was aber einen Antheil Schwefel mit sich verbindet, und die Natur des geschwefelten Wasserstoffgases (§. 124.)

(§. 124.) annimmt. Man hat dabey sehr oft starke Erhitzungen wahrgenommen, so dass das Ganze dadurch in Brand gerathen ist, und wahrscheinlich ist es, dass bey vulkanischen Ausbrüchen etwas ähnliches geschiehet. So ist man auch sehr geneigt, die Ursache der heissen Mineralwässer z. B. des Karlsbader Wassers von solchen durch Schwefelkiese entstandenen Erdbränden, wozu auch in Brand gerathene Steinkohlenlager mit beytragen können, abzuleiten. Vielleicht gibt hiezu vorzüglich die schnelle Zersetzung des geschwefelten Wasserstoffgases durch das Sauerstoffgas Gelegenheit; denn dass bey dieser Darstellung des geschwefelten Eisenkalks, das Sauerstoffgas zersetzt werde, beweisen die Versuche, welche Scheele, Lavoisier und andere darüber angestellt haben. Scheele hat ja hinlänglich gezeigt, dass sie so gar als Eudiometer für die atmosphärische Luft gebraucht werden kann, um zu erfahren, wie reichhaltig sie an Sauerstoffgas sey.

§. 143.

Da nun das schwefelsaure Eisen oder der Eisenvitriol sich vorzüglich in technischer Hinsicht wichtig macht, so pflegt man es häufig

im

im Grofsen zu bereiten. Man bedient sich dazu der Verwitterung dieser Kiese wie in England, oder auch in mehreren Gegenden der Röstung derselben. Bey dem letztern Verfahren ist aber blofs das Sauerstoffgas thätig um den Sauerstoff herzugeben. Sind nun mit dem Schwefel andere Metallkalke in Verbindung getreten als z. B. der Kupfer- und Zinkkalk, so kann die entstandene Schwefelsäure auch mit diesen in Verbindung treten, und bildet damit entweder schwefelsaures Kupfer (*Kupfervitriol*) oder schwefelsauren Zink (*Zinkvitriol*) (* §. 543.). Sehr oft erhalten die Schwefelkiese ausser dem Eisenkalke, den sie in der gröfsten Menge besitzen, auch Kupferkalk, und dann pflegt man das dadurch entstehende Salz einen *gemischten Vitriol* zu nennen.

§. 144.

Aus einem solchen metallischen Salze pflegt man nun auch, vorzüglich in Deutschland, die Schwefelsäure durch die Destillazion zu gewinnen, und man kann sich dazu immer des gemischten, weil er gewöhnlich wohlfeiler ist, bedienen. Dieses metallische Salz enthält allzeit einen grofsen Antheil Krystallwasser (* §. 543.), deswegen ist es nothwendig, die-

ses

ses erst wegzuschaffen, ehe man zur Destillazion schreitet. Bey der grossen Arbeit bringt man aus dem Grunde vorher dieses Salz in eine Art von Backofen, den man den Kalzinirofen nennt, und sucht so das Wasser bey anhaltendem Umrühren wegdampfen zu lassen, wo man ihn dann *kalzinirten Vitriol* nennt. Den auf diese Art behandelten Vitriol füllt man in steinerne dauerhafte Retorten, und legt sie in einen sogenannten Galeerenofen neben einander. Dieser Ofen steht gewöhnlich in der Mitte des Arbeitshauses, so dass von beyden Seiten Retorten eingelegt werden können. Der Ofen ist so eingerichtet, dass man diese Retorten alle auf einmal durch ein gemeinschaftliches Feuer erhitzen kann. Nachdem sie durchaus erhitzt sind, wird aus dem Halse der Retorten eine etwas saure Flüssigkeit abzutröpfeln anfangen, die immer säurer wird. Wenn sie nun so sauer geworden ist, dass ein Tropfen davon, den man ins Wasser fallen läst, ein Zischen bewirkt, und zugleich aus den Retorten zarte weissgraue Nebel herauszutreten anfangen, so legt man an die Retorten ebenfalls steinerne Vorlagen, und setzt nach und nach das Feuer fort, das man am Ende bis zum Glühen der

Retor-

Retorten vermehrt. Wenn keine sauren Dämpfe mehr herübergehen, findet man in den Vorlagen eine starke saure Feuchtigkeit, die in der Kälte oft ganz zu einem Stücke erstarrt. Diese Flüssigkeit giesst man in dauerhafte steinerne Flaschen, die mit steinernen Stöpseln gut verwahrt werden können, aus, und versendet sie unter dem Namen *Vitriolöl*, sie ist aber nichts anders als eine sehr konzentrirte Schwefelsäure; den Namen Oel hat man ihr in ältern Zeiten, wahrscheinlich ihrer ölartigen Konsistenz wegen gegeben.

§. 145.

Diese konzentrirte Schwefelsäure unterscheidet sich von der, welche man durchs Verbrennen des Schwefels (§. 140.) erhält, dadurch, dass sie beym Ausgiessen, oder wenn sie feuchte Luft berührt, starke weissgraue Nebel verbreitet. Diese Nebel sind nichts weiter als ein unvollkommener Zustand der Schwefelsäure (* §. 239.), und weil die Schwefelsäure in diesem Zustande sehr flüchtig ist, so kann sie von der vollkommenen Schwefelsäure bloss durch eine mäfsige Erhitzung in einer Retorte geschieden werden, wo dann die vollkommene Schwefelsäure, ihrer mehreren Feuerbeständig-

keit

keit wegen übrig bleibt. Will man nun das Dampfende allein haben, oder die vollkommene Säure davon befreyen; so füllt man eine dauerhafte Glasretorte etwas mehr als die Hälfte mit dieser dampfenden Säure an, legt sie in ein Sandbad, und legt eine gut schliessende Vorlage, doch ohne sie zu lutiren, daran. Man erhitzt die Retorte anfangs ganz gelinde, vermehrt aber nach und nach die Erhitzung, bis die weissen Nebel herüberzugehen anfangen, die sich aber, wenn die Witterung nicht zu warm ist, in der Vorlage wie kleine Halbkugeln, die mit lauter kleinen Spiesschen besetzt sind, oder auch oft wie Spinngewebe krystallisiren. Ist die Temperatur zu hoch, und kann man die Vorlage durch die Kunst nicht hinlänglich abkühlen, so werden Tropfen in die Vorlage übergehen, die sich auf dem Boden derselben, als tropfbare Flüssigkeit sammeln, und die sich auch in den heissesten Sommertagen krystallisiren, wenn man das Gefäss in einen kalten Keller bringt. Hat man die Erhitzung so lange fortgesetzt, bis das Dampfende völlig herüber gegangen ist, so wird man nun an der rückständigen Säure gar nichts Dampfendes mehr bemerken, und diess ist nun die *vollkommene Schwefelsäure*, wel-

che

che ganz ungefärbt und völlig wasserklar erscheint. Will man die Schwefelsäure in einem noch vollkommenern Zustande haben, so kann man sie auch mit Braunsteinkalk behandeln. Sie ist aber dann immer mit Braunsteinkalk verunreinigt, und beym Ueberdestilliren verliert sie den davon angenommenen Sauerstoff wieder.

§. 146.

Da nun so wohl die durchs Verbrennen des Schwefels, als auch die durch die Destillazion zu gewinnende Schwefelsäure, von Leuthen bereitet wird, die bey der Operazion nicht so behutsam verfahren, als es nöthig ist, so findet man auch die Schwefelsäure oft etwas verunreinigt. Weil aber das, womit sie verunreinigt ist, gewöhnlich Dinge sind, welche weniger Flüchtigkeit zeigen, als die Schwefelsäure, so kann solche durch eine nochmalige Destillazion davon gereinigt werden. Ist daher das Dampfende (§. 104.) herüber gegangen, so wechselt man die Vorlage, und treibt nun mit hinlänglich starkem Feuer die vollkommene Säure herüber. Die herübergegangene Säure, welche die Theile, womit sie verunreinigt war, in der Retorte

zurück gelassen hat, wird nun in einem saubern Glase, was recht gut mit einem eingeriebenen Glasstöpsel verwahrt werden kann, als *reine Schwefelsäure* aufbehalten, und einer solchen muss man sich auch immer zu genauen chemischen Versuchen bedienen. Will man aber diese Schwefelsäure immer ungefärbt behalten, so muss man sich hüten, dass nicht etwas von einem Pflanzen- oder Thierkörper hineinfalle. Schon daraus wird es begreiflich, warum man die Gefäße, worin sie enthalten ist, nicht mit einem Korke verwahren darf, indem sie dadurch gleich eine schwarze Farbe erhält. Durch ein bloßes Aufkochen kann ihr aber die Farbe wieder benommen werden. Völlig ausgebrannte Pflanzenkohle aber, kann sie in der gewöhnlichen Temperatur weder an Farbe noch auf eine andere Art ändern; es scheint daher in diesen Körpern vorzüglich der Wasserstoff dabey thätig zu seyn, der dann den Kohlenstoff zurück läßt, wovon die Schwärze abgeleitet werden kann. Eben aus diesem Grunde verdient auch die Wirkung der konzentrirten Schwefelsäure auf Pflanzen- und Thierkörper noch einer eigenen Untersuchung.

§. 147.

Dafs das Dampfende (§. 104.) ein unvollkommener Zustand dieser Säure sey, wird dadurch klar, dafs es beym Zutritte des Sauerstoffgases, woraus es einen Antheil Sauerstoff anzieht, zu vollkommener Schwefelsäure wird, und dieses geschieht auch ebenfalls, wenn man die dampfende Schwefelsäure mit andern Dingen behandelt, die ihr einen Antheil Sauerstoff zu geben im Stande sind; es ist diefs z. B. der Fall bey der Behandlung dieser Säure mit dem natürlichen Braunsteinkalke. Der Grund warum bey der Destillazion des Vitriols eine dampfende Säure, bey der Verbrennung des Schwefels aber nicht erhalten wird, scheint vorzüglich darin zu liegen, dafs bey der Verbrennung, wenn Salpeter zu Hülfe genommen wird, eine hinlängliche Menge Sauerstoff dem Schwefel oder seiner Grundlage zutreten kann. Bey der Destillazion aber, wird der Säure, wenn sie auch vollkommen war, durch den Eisenkalk ein Antheil des Sauerstoffs geraubt; dieses scheint allerdings hier der Fall zu seyn, weil der Eisenkalk nach beendigter Trennung der Säure mit einer rothen Farbe zurück bleibt, welches die Vollkommenheit dieses Eisenkalks (* §. 449. No. 14.) zeigt.

 Nimmt

Nimmt man nun an, daſs der Vitriol aus der vollkommenen Schwefelſäure, und dem unvollkommenen Eiſenkalke beſtehet, und die Säure wird durch Hülfe des Feuers ausgetrieben; ſo wird der unvollkommene Eiſenkalk der vollkommenen Säure einen Theil Sauerſtoff entziehen, und er wird nun als ein vollkommener Kalk erſcheinen.

§. 148.

Die Erfahrung lehrt, daſs ſich die konzentrirten Säuren ſehr ſtark mit Waſſer und Weingeiſt erhitzen, dieſs bemerkt man am auffallendſten an der konzentrirten Schwefelſäure, (* §. 242. No. 4.) und zwar ſo wohl an der hier bemerkten vollkommenen als unvollkommenen Säure. Wahrſcheinlich liegt es in einer Kapacitätsänderung für die Urſache der Wärme, die das Waſſer bewirkt. Bey dem unvollkommenen Zuſtande dieſer Saure, wenn man ſie ſchnell mit Waſſer zuſammen bringt, will man auch ſo gar Lichtentwickelung bemerkt haben — ſollte dieſs nicht ein Beweis mehr ſeyn, daſs die Urſache des Lichts an dem unvollkommenen Zuſtande dieſer Säuren vorzüglich mit Theil habe? Die ſtarke Erhitzung dieſer Säure mit Waſſer macht es auch

noth-

nothwendig, daſs man bey der Verdünnung derselben mit Waſſer, die man oft zu unternehmen hat, behutſam ſey, und die Säure nur nach und nach in kleinen Porzionen in das Waſſer trage.

§. 149.

Nachdem wir es nun jetzt zur Wahrſcheinlichkeit gebracht haben, wie das ſchwefelſaure Eiſen entſtehen kann, und es ſo viel Dinge gibt, die näher mit der Schwefelſäure als mit dem Eiſenkalke verwandt ſind, ſo darf es uns nicht mehr wundern, daſs wir die Schwefelſäure auch häufig mit der Kalkerde, mit der Schwererde, mit der Thonerde, mit der Talkerde (* §. 521.), und auch mit Alkalien (* §. 497.) verbunden in der Natur vorfinden.

§. 150.

Die kohlenſaure Kalkerde, braucht ja nur mit einer Löſung des ſchwefelſauren Eiſens in Berührung zu kommen, ſo muſs ſchwefelſaure Kalkerde oder Gyps und kohlenſaurer Eiſenkalk entſtehen, indem ſich die Kalkerde mit der Schwefelſäure zu Gyps, und die Kohlenſäure mit dem Eiſenkalke zu kohlenſaurem

saurem Eisenkalke verbindet. Diese schwefelsaure Kalkerde oder der Gyps wird nun in der Natur sehr häufig schon gebildet gefunden, so dass es eine Menge Gebürge gibt, wovon die Gypslagen einen beträchtlichen Theil ausmachen, und man trift ihn in mancherley Gestalten, und Krystallisazionen. Ob aber gleich der Gyps in verschiedenen Gestalten erscheint, so sind sie sich doch eben so, wie die verschieden gebildeten Verbindungen der kohlensauren Kalkerde in chemischer Hinsicht alle gleich, wenn sich nicht etwa zufällig fremde Dinge, die nicht zur Zusammensetzung des Gypses gehören, mit eingemischt haben.

§. 151.

Der Gyps verliert im Feuer seine Festigkeit, so dass er dann leicht zu Pulver gerieben werden kann, er läst aber seine Schwefelsäure dadurch nicht, so wie das schwefelsaure Eisen fahren, weil solche mit der Kalkerde weit fester verbunden ist. Die ganze Veränderung, die das Feuer daran hervorzubringen vermag, liegt in der Verjagung eines Antheils seines Krystallwassers. Wiegt man daher ein Stück Gyps vor der Behandlung im Feuer, so wird man nach derselben einen beträcht-

trächtlichen Verlust an Gewicht bemerken. Reibt man diesen Gyps zu Pulver, und rührt ihn mit Wasser an, so wird man eine Temperaturerhöhung wahrnehmen, die aber weit unbeträchtlicher ist, als diejenige, welche man bey dem Uebergiessen des ätzenden Kalks mit Wasser bemerkt. Diese Temperaturerhöhung kann hier bloss von der Wiederannahme des verlohrnen Krystallwassers abgeleitet werden, welches seinen Wärmestoff verliert, indem es aus dem tropfbaren Zustande in den festen übergehet. Man bemerkt hierbey zugleich, dass nun der gebrannte Gyps seine vorige Festigkeit wieder erhält, und diese Eigenschaft macht ihn in der Maurerey, oder um daraus Gypsfiguren zu bilden, und in mehrerer Hinsicht in der Technik wichtig; man kann sich eben dieser Eigenschaft wegen auch des gebrannten Gypses als Verküttungsmittel bedienen (* §. 140.).

§. 152.

Der Gyps ist im Wasser löslich, und ein Theil davon braucht ungefähr 500 Theile (* §. 521.) Wasser, um gelöst zu werden. Es wird hieraus klar, warum in den mehresten Wässern ein beträchtlicher Antheil Gyps

 ge-

gelöst ist, der sich aber beym Kochen dieses Wassers nach und nach herausbegibt, indem dadurch das Lösungsmittel weggeschaft wird; auch ist er im heissen Wasser in grösserer Menge als im kalten löslich. Man kann sich von seiner Lösbarkeit in Wasser leicht überzeugen, wenn man reines destillirtes Wasser mit Gypspulver eine Zeitlang in einem schicklichen Gefässe kochen läst, und dann die Flüssigkeit abfiltrirt. So wie die Flüssigkeit erkaltet, wird sich ein Theil des Gypses in kleinen Krystallen herausbegeben. Ist die übrige Flüssigkeit völlig abgekühlt, und man fängt solche gelinde an abzudampfen, so wird von Zeit zu Zeit mehr Gyps herausfallen.

§. 153.

Um zu erfahren, dass die Bestandtheile des Gypses Schwefelsäure und Kalkerde sind, löse man durchs Kochen den Gyps (§. 111.) im Wasser, und tröpfele in die klare Flüssigkeit eine Lösung des kohlensauren Pflanzen - oder Mineralalkalis, so lange, bis keine Trübung mehr bemerkt wird. Man lasse die trübe Flüssigkeit einige Zeit ruhig stehen, und es wird sich ein weisser Satz auf den Boden des Gefässes absetzen, der nichts anders als kohlensaure

Kalk-

Kalkerde (* §. 520.) ist, und in der Flüssigkeit wird man, wenn man Pflanzenalkali angewendet hat, schwefelsaures Pflanzenalkali, schwefelsaures Mineralalkali (* §. 497.) aber, wenn man Mineralalkali gewählt, finden; es geschiehet dieses ganz ohne Aufschäumen, weil sich die Kohlensäure des Alkalis völlig mit der Kalkerde verbindet, und also dabey nicht in Freyheit gesetzt werden kann. Schneller kann man, und zwar in grösserer Menge diese Zerlegung des Gypses bewirken, wenn man die kohlensauren Alkalien gleich mit dem gepülverten Gypse kocht. Sie kann auch auf dem trocknen Wege geschehen, wenn man gleiche Theile gepülverten Gyps und kohlensaures Alkali in einem bedeckten Schmelztiegel eine Zeitlang glüht. Der Rückstand wird schwefelsaures Alkali und kohlensaure Kalkerde seyn. Man befreyt jetzt die kohlensaure Kalkerde durch die Behandlung mit Wasser von dem dabey entstandenen schwefelsauren Alkali.

§. 154.

Durch die Verbindung der Kalkerde mit der Schwefelsäure, kann man nun auch durch die Kunst wieder schwefelsaure Kalkerde oder Gyps zusammensetzen. Man braucht blos die

die bey der Zerlegung des Gypses erhaltene kohlensaure Kalkerde (§. 153.) wieder mit Schwefelsäure zu behandeln, wo sich letztere mit der Kalkerde verbindet, und die Kohlensäure unter Aufschäumen ausgetrieben wird. Man erhält auch diese Verbindung sehr oft zufällig z. B bey der Austreibung des kohlensauren Gases (§. 49.) aus der kohlensauren Kalkerde, durch die Schwefelsäure. Man kann dieses auch durch die Niederschlagung bewirken, wenn man die Kalkerde vorher in einer andern Säure aufgelöst hat. Löst man daher die bey der Zerlegung des Gypses erhaltene Kalkerde in der salzigten Säure oder auch in der Salpetersäure auf, und tröpfelt in diese Verbindung nicht zu sehr geschwächte Schwefelsäure, so entstehet augenblicklich eine Trübung, und es wird sich ein weisser Satz absetzen, der nichts anders als ein solcher künstlicher Gyps ist; die Kalkerde hat sich nemlich der nähern Verwandtschaft wegen, mit der Schwefelsäure verbunden, und hat die salzigte Säure, oder die Salpetersäure verlassen. Es ist hierbey nothwendig, die Auflösung der Kalkerde so wohl, als auch die Schwefelsäure nicht zu sehr zu verdünnen, weil sonst der entstandene Gyps in der Flüssigkeit leicht gelöst

gelöst bleiben könnte; der aber doch abgesondert erscheinen wird, wenn man die Flüssigkeit etwas über mäſsigem Feuer verdampfen läſst.

§. 155.

Die Darstellung des Gypses durch die Niederschlagung, kann auch dienen, in verschiedenen Körpern die Gegenwart der Kalkerde zu entdecken. Man übergieſse etwas Austerschalenpulver, Eyerschalenpulver, gepülverte ausgebrannte Knochen, Holzasche oder andere Körper, in welchen man Kalkerde vermuthet, in verschiedenen Gläsern mit etwas verdünnter salzigter Säure, oder auch mit Salpetersäure. Die Säuren werden stark auf diese Dinge wirken, und nachdem die Wirkung beendiget ist, gieſse man von diesen Flüssigkeiten einen kleinen Antheil in andere Gläser ab, und tröpfele etwas Schwefelsäure hinzu. Es wird hierdurch ein Niederschlag bemerkbar werden, und sammelt man solchen, nachdem man ihn vorher von der noch daran klebenden Säure durchs Auswaschen befreyet hat, so wird man an ihm alle Eigenschaften des Gypses bemerken.

§. 156.

§. 156.

Bekanntlich hat man in England die kohlensaure Schwererde (* § 520.) entdeckt, war nun etwa da wo man jetzt in andern Gegenden Schwerspath findet, vielleicht vorher ebenfalls kohlensaure Schwererde; so wäre die Entstehung des Schwerspaths in der Natur, erklärt, der nun in so mancherley Gestalten und Krystallisazionen vorkömmt. Da die Schwererde mit der Schwefelsäure eine so starke Verwandtschaft hat, so dass sie im Stande ist, allen übrigen schwefelsauren Verbindungen die Schwefelsäure zu entreissen, um damit Schwerspath zu machen, so konnte die Entstehung des Schwerspaths um so viel leichter geschehen. Es brauchte ja bloss eine Auflösung des schwefelsauren Eisens mit der kohlensauren Schwererde in Verbindung zu kommen, und es entstand Schwerspath und kohlensaures Eisen. Um nun zu erfahren, dass der Schwerspath aus der Schwererde und der Schwefelsäure besteht, kann man eine ähnliche Zerlegung damit vornehmen, wie mit dem Gypse. Man pülvert den Schwerspath und kocht ihn eine Zeitlang mit einem reinen kohlensauren Alkali. Hier verbindet sich das Alkali vermöge einer doppelten Wahlverwandt-

wandtschaft mit der Schwefelsäure, und bildet schwefelsaures Alkali (* §. 497.), und die Schwererde mit der Kohlensäure kohlensaure Schwererde (* §. 520.). Man kann diese Zerlegung auch eben so gut auf dem trocknen Wege bewirken, wenn man einen Theil gepülverten Schwerspath mit zwey Theilen kohlensauren Alkali gut vermischt, und eine Stunde lang in einem Tiegel glühend erhält. Will man kürzer davon kommen, so kann man auch nur die Mischung zusammenschmelzen, und auf ein sauberes Blech ausgiessen. Darauf pülvert man das Ausgegossene, und befreyt es durch eine Auskochung mit reinem Wasser von dem dabey entstandenen schwefelsauren Alkali.

§. 157.

Sollte dem Chemiker daran liegen, die auf diese Art zu erhaltende kohlensaure Schwererde rein zu haben, so ist es nothwendig, darauf Bedacht zu nehmen, ob auch aller Schwerspath auf diese Art durch das Alkali zersetzt sey. Um dieses zu erfahren, übergiesst man das nach dem Auslaugen des entstandenen schwefelsauren Alkalis Uebrigbleibende (§. 115.) mit verdünnter salzigter Säure

oder

oder mit Salpetersäure, wodurch die Schwererde aufgelöst wird, der noch nicht zersetzte Schwerspath aber unaufgelöst zurück bleibt. Will man nun die reine kohlensaure Schwererde haben, so schlägt man sie aus dieser Auflösung durch reines kohlensaures Alkali nieder; es geschiehet dieses ebenfalls ohne Aufschäumen, wenn keine freye Säure bey dieser Verbindung gegenwärtig ist.

§. 158.

Eben so wie die Kalkerde durch die Verbindung mit der Schwefelsäure wieder als Gyps dargestellt werden kann, so kann auch auf dieselbe Art mit der Schwererde wieder Schwerspath zusammengesetzt werden. Man bringt zu der kohlensauren Schwererde (§ 158.) mit Wasser verdünnte Schwefelsäure, wobey ein Aufschäumen statt findet, indem die Kohlensäure ausgetrieben wird; der Rückstand wird sich nach dem Auswaschen wie Schwerspath verhalten. Man kann diese Darstellung des Schwerspaths auch bewirken, wenn man zu der Verbindung der Schwererde mit der salzigten Säure oder der Salpetersäure, Schwefelsäure, oder eine Lösung eines schwefelsauren Salzes giesst. Da die Schwererde so

sehr empfindlich für die Schwefelsäure ist, indem sie so starke Verwandschaft dazu hat, so kann sie auch als gegenwirkendes Mittel für die Schwefelsäure, und so auch die Schwefelsäure für die Schwererde dienen. Man tröpfele, um sich davon zu überzeugen, in ein Weinglas voll destillirtes Wasser, nur einen Tropfen Schwefelsäure oder eine Lösung eines schwefelsauren Salzes, und lasse nur einen Tropfen von einer Auflösung der Schwererde in der salzigten Säure, oder in der Salpetersäure hineinfallen, so entstehet sogleich eine wolkenartige Trübung in dem Glase, und es fällt nach einiger Zeit etwas entstandener Schwerspath (* §. 529.) darin zu Boden.,

§. 159.

Mehrere Untersuchungen verschiedener Schwerspatharten, haben auch gezeigt, dass immer etwas schwefelsaure Strontianerde (* §. 521.) dabey gegenwärtig sey, die nun hier durchs Alkali ebenfalls zersetzt wird. Man erhält sie aus der Mutterlauge, welche übrig bleibt, wenn man die salzigtsaure Schwererde (§. 116.) krystallisiren läſst. Es ist hierbey noch anzumerken, dass, da der Schwerspath sehr oft in Gesellschaft metallischer

scher Theile vorkommt, man solche vor der Zerlegung erst genau davon trennen müsse.

§. 160.

Die Schwefelsäure kömmt nicht minder häufig mit der Talk-oder Bittererde (* §. 59.) verbunden vor, und in dieser Verbindung ist das Salz unter dem Namen schwefelsaure Talkerde oder Bittersalz (* §. 521.) bekannt. Es kann dieses Salz ebenfalls entstehen, wenn andere schwefelsaure Verbindungen mit der Talkerde in Verbindung kommen. Daſs dieses Salz aus der Schwefelsäure und der Bittererde zusammengesetzt ist, davon kann man sich noch leichter als beym Gypse und Schwerspathe überzeugen, und zwar aus dem Grunde, weil dieses Salz so leicht in Wasser löslich ist. Man braucht eben daher bloſs eine beliebige Menge von diesem Salze in heissem Wasser zu lösen, die Lösung, wenn sie nicht ganz klar seyn sollte, durch ein sauberes Druckpapier filtriren, und nun in die noch warme Lösung so lange eine ebenfalls warme Lösung des kohlensauren Alkalis zu gieſsen, bis etwas abfiltrirte Flüssigkeit mit dem Alkali keine Trübung mehr zeigt. Es verbindet sich hier die Schwefelsäure mit dem Alkali zu schwefelsaurem

rem Pflanzen-oder Mineralalkali (* §. 497.) nachdem man das eine oder das andere zur Niederschlagung wählte, und die Talkerde mit der Kohlensäure zu kohlensaurer Talkerde (* §. 520.); eben deswegen wird auch hierbey kein Aufschäumen bemerkbar. Da hier leicht ein Ueberschuſs an Kohlensäure vorhanden seyn kann, der die Absonderung der Talkerde hindert, so ist es nöthig, die Flüſsigkeiten warm zusammen zu bringen oder alles etwas zu erhitzen, um die Kohlensäure dadurch zu entfernen (§. 86. und 106.). Die kohlensaure Talkerde wird von dem dabey entstandenen schwefelsauren Alkali, welches in der Flüſsigkeit gelöſt bleibt, geschieden, von allen Salztheilen durch hinlängliches Auswaschen mit reinem Waſser, befreyt, und abgetrocknet. Es ist dieses die kohlensaure Talkerde, welche in den Apotheken als Arzneymittel unter dem Namen *weiſse Magnesie* aufbewahrt wird. Das hierbey entstehende schwefelsaure Salz ist sehr rein, deswegen pflegt man die Flüſsigkeit gehörig abdampfen und krystallisiren zu laſsen.

§. 161.

Sättiget man mit dieser Talkerde aufs neue Schwefelsäure, wobey die Kohlensäure, wel-

che sie enthält, unter Aufschäumen (§. 88.) ausgetrieben wird, und läſst die Flüſsigkeit bis zum Krystallisationspunkte abdampfen, so erhält man wieder Bittersalz. Eben so erhält man Bittersalz, wenn man Körper des Mineralreichs, welche die Talk-oder Bittererde als Bestandtheil enthalten, als z. B. den Meerschaum, Speckstein, Serpentinstein u. s. w. mit der Schwefelsäure behandelt.

§. 162.

Man kann die kohlensaure Bittererde eben so wie die Kalkerde (§. 92.) von Kohlensäure durch die Behandlung im Feuer befreyen, doch erhitzt sie sich dann nicht mit Wasser, wird im Wasser nicht auflöslich, und nimmt auch keinen scharfen Geschmack (* §. 57. No. 1,) an. In der Schwefelsäure löst sie sich aber, wiewol ganz ohne Aufschäumen auf, und gibt wieder Bittersalz (§. 160.). Thut man aber von dieser gebrannten Bitter- oder Talkerde etwas in eine flache Schale und gieſst konzentrirte Schwefelsäure darauf, so bemerkt man eine starke Temperaturerhöhung, und ein wahres Glühen (* § 57. No. 2.). Weil die Talkerde, indem sie die Kohlensäure im Feuer verliert, nicht ätzend wird, und

ich

ich bey der Kalkerde die Aetzbarkeit von einem angenommenen Antheile Feuer ableite, so glaube ich, daſs die Talkerde durch eine solche Behandlung bloſs Licht und kein Feuer (*Licht und Wärme*) aufnimmt. Enthält nun die konzentrirte Schwefelsäure einen Antheil Wärme, und die Bittererde das Licht, so kann allerdings aus der Erde das angenommene Licht, und aus der Säure die Wärme schnell in Freyheit gesetzt werden, wenn sich die Erde mit der Schwefelsäure verbindet, und Bittersalz bildet, wodurch dann das Glühen bemerkbar wird. Auffallender wird man diese Erscheinung haben, wenn man den Versuch an einem nicht zu hellen Orte unternimmt.

§. 163.

Die Schwefelsäure kömmt ebenfalls mit der Alaun- oder Thonerde verbunden in der Natur vor, und zwar unter dem Namen Haarsalz, Federalaun u. s. w. Sie macht aber nur einen unbeträchtlichen Theil aus, und da man dieses Salz nemlich den Alaun in technischer Hinsicht sehr häufig nöthig hat, so pflegt man der Entstehung dieses Salzes, die aber allerdings auch vom Schwefel abgeleitet werden muſs, durch die Kunst zu Hülfe zu kommen. Nun

 gibt

gibt es eine Menge Schwefelkiese, welche ausser dem Schwefel und Eisen noch Thonerde enthalten, und diese sind zu Darstellung des Alauns geschickt, deswegen nennt man sie auch Alaunschiefer, Alaunerze u. s. w. Es kann hier alles wie bey der Entstehung der Vitriole durch die Verwitterung oder durch das Rösten geschehen. Die dabey entstehende Schwefelsäure verbindet sich anfangs mit dem vorhandenen Eisenkalke zu geschwefeltem Eisenkalke, und diese Verbindung wird dann wieder durch die vorhandene Alaunerde zersetzt und dadurch der Alaun gebildet. Ist das Verwittern oder das Rösten der Alaunerze geschehen, so werden die Kiese bloss mit Wasser ausgelaugt, die Flüssigkeit abgeraucht und krystallisirt, wobey man aber auf die Absonderung des Vitriols gehörig Rücksicht nehmen muss, weil dieser leicht den Alaun zu manchen technischen Absichten untauglich machen könnte. Man hat dabey die Erfahrung gemacht, dass sich der Alaun nicht krystallisirt, wenn er zu viel freye Säure enthält, eben daher ist es lange im Gebrauche gewesen, der Alaunlauge etwas Holzaschenlauge oder auch wohl etwas gefaulten Harn zuzusetzen. Bergmann empfahl etwas Thonerde der Alaunlau-

ge

ge zuzusetzen, um dadurch die überflüssige Säure zu sättigen, andere wollen dieses aber im Grossen nicht anwendbar gefunden haben, und bleiben immer bey einem Zusatze von Holzaschenlauge oder Harn. Man kann eben daher den mehresten im Handel vorkommenden Alaun als ein dreyfaches Salz betrachten. Es kommen eigentlich drey verschiedene Alaunarten im Handel vor, der gewöhnliche, so wie er bey uns bereitet wird, der *römische Alaun*, und der *Gravenhorstische*. Die beyden lezten Arten unterscheiden sich dadurch, dass der römische immer mit einer röthlichen Erde umgeben ist, welche aber eigentlich auf die Zusammensetzung des Alauns keinen Bezug hat, weil er eine ganz klare Lösung im Wasser gibt, und wobey sich dann die röthliche Erde absondert. Der Gravenhorstische hingegen ist durchaus röthlich und nach Erxlebens Untersuchung rührt diese rothe Farbe von etwas schwefelsaurem Kobald her, indem dieser mit der Schwefelsäure ein rothes Salz (* §. 468. No. 5.) bildet. Es enthält dieses Salz immer einen Antheil freye Säure (* §. 521.), gehört also zu den unvollkommenen Salzen (* §. 491.), und deswegen verändert auch

die Lösung dieses Salzes die Lakmustinktur und andere blaue Pflanzensäfte in roth.

§. 164.

Es nimmt dieses Salz in dieser unvollkommenen Beschaffenheit eine grosse Menge Krystallwasser in sich auf, bringt man es daher in einen bedeckten Schmelztiegel, und erhitzt es langsam zwischen glühenden Kohlen, so wird es in seinem Krystallwasser fliessen, dieses wird aber nach und nach verdampfen, und dann wird der Rückstand ein trockner Salzklumpen werden, der sich sehr aufblähet, und am Ende wird ein trockener leichter Körper übrig bleiben, der unter dem Namen *gebrannter Alaun* bekannt ist.

§. 165.

Durch diese Behandlung im Feuer leidet eigentlich dieses Salz an seinen Bestandtheilen nichts, indem es wieder in seinem vorigen Zustande erscheint, wenn man es im Wasser löst und krystallisiren läfst. Einige wollen, dafs man es, nachdem es trocken geworden ist, noch auf die glühenden Kohlen auslegen solle; hier bemerkt man aber einen starken Schwefelgeruch, und dieses zeigt an, dafs dann das

Salz

Salz allerdings an seiner Zusammensetzung geändert werde.

§. 166.

Man kann sich so wohl durch die Zerlegung als Zusammensetzung von den Bestandtheilen des Alauns überzeugen, wenn man einen Antheil davon in Wasser löst, die Lösung filtrirt, und nach und nach so lange eine Lösung des kohlensauren Alkalis hinzu giefst, bis kein Niederschlag mehr zum Vorscheine kömmt. Man wird hierbey finden, dafs die Trennung der Alaunerde unter Aufschäumen geschiehet, und also die Kohlensäure des Alkalis dabey verloren gehet. Dieses Aufschäumen rührt theils von der beym Alaun vorhandenen freyen Schwefelsäure her, die einen Theil Kohlensäure frey macht, theils aber auch von der geringen Verwandtschaft, die die Alaunerde zu der Kohlensäure (* §. 59. No. 5.) hat. Von der getrennten und sich auf den Boden des Gefäfses abgesetzten Alaunerde, giefst man die Flüssigkeit ab, die dann durchs Abdampfen schwefelsaures Alkali (* §. 497.) liefert. Die Alaunerde übergiefst man aber noch so oft mit frischem Wasser, bis solches ganz unschmackhaft davon abläuft, und läfst sie ab-

 trock-

trocknen. Wenn man diese trockene Erde in einem Glase mit verdünnter Schwefelsäure übergiesst, so löst sich die Erde in derselben wieder auf, wobey man nur wenig aufsteigende Luftblasen bemerkt, weil die Alaunerde bey ihrer Trennung nur wenig Kohlensäure angenommen hat. Läst man die Auflösung etwas abdämpfen, so erhält man bey der Erkaltung der Flüssigkeit wieder wahre Alaunkrystallen.

§. 167.

Es kann nun auch auf ähnliche Art Alaun hergestellt werden, wenn man diejenigen Körper des Mineralreichs, welche inren Platz unter den Thonarten erhalten haben, mit der Schwefelsäure behandelt. Man thut, um dieses zu bewirken, einige Unzen von einer guten Thonart in einen abgesprengten Kolben, giesst eben so viel konzentrirte Schwefelsäure darauf, und rührt es mit einer Glasröhre um. Den Kolben bringe man darauf in ein Sandbad, und erhitze es so lange, bis der Inhalt des Kolbens zu einem ganz trocknen Körper geworden ist. Das was im Kolben geblieben ist, nimmt man heraus, reibt es in einem Glasmörser etwas klein, und übergiesst es mit hei-

heiſſem Waſſer, oder man kann auch gleich, ohne es zu zerreiben das Waſſer im Kolben darüber gieſsen, wodurch die entſtandene Verbindung der Thonerde mit der Schwefelſäure ausgezogen wird. Filtrirt man dann die Flüſſigkeit ab, ſetzt etwas Alkali hinzu, um einen Antheil freye Säure wegzunehmen, ſo wird man durchs Kryſtalliſiren wahren Alaun davon erhalten. Da aber die beſte Thonart immer einen beträchtlichen Antheil Kieſelerde enthält, ſo bleibt ſolche unauflöslich, weil ſie in der Schwefelſäure nicht auflöslich (* §. 62. No. 3.) iſt. Dieſs kann zugleich ein Weg ſeyn, zu erfahren, wie viel eine ſolche zu unterſuchende Thonart an Thonerde enthält, weil hierauf ihr Vorzug in techniſcher Hinſicht beruht. Chaptal hat vorgeſchlagen, man ſolle in hölzernen Häuſern Thonballen aufſtellen, und darin wie bey der Bereitung der Schwefelſäure Schwefel verbrennen, um auf dieſe Art Alaun zu bereiten.

§. 168.

Die Thonerde iſt geneigt, ſehr leicht Fettigkeiten einzuſaugen, und dieſs macht einige Thonarten, die man Walkerde zu nennen pflegt, geſchickt, davon beym Reinigen fetti-

ger wollener Zeuge Gebrauch zu machen. Eben so kann sie auch schleimigte oder leimartige Dinge mit sich verbinden. Löst man Alaun und thierischen Leim in Wasser, und setzt Alkali hinzu, so trennt sich die Verbindung des Leims mit der Thonerde in Gestalt einer Gallerte. Sie kann auch die mehresten Pigmente mit sich verbinden, worauf vorzüglich die Anwendung des Alaüns in der Färberey, und zur Bereitung der verschiedenen Lack- und Pastellfarben beruhet. Um sich von dieser letztern Wirkung zu überzeugen, thue man etwas gepülverte Cochenille in ein zinnernes Gefäss, giesse destillirtes Wasser darüber, thue zugleich etwas ganz reinen Alaun und gepülvertes Weinsalz (* §. 294.) hinzu, und koche es, nachdem man das Gefäss bedeckt hat, etwa eine Viertelstunde lang. Darauf seihe man die rothe Brühe durch ein sauberes Tüchelchen, damit alles pulvrichte zurück bleibe, und lasse sie so in einem saubern Glase einige Zeit ruhig stehen. Es werden sich hierbey die feinsten Farbetheilchen der Cochenille absetzen, und diese feine Lackfarbe wäre das, was man *Carmin* zu nennen pflegt. Man wird davon mehr erhalten, wenn man zugleich etwas Zinnauflösung in Königs-

wasser

wasser hinzu tröpfelt. Die rothe Flüssigkeit, welche sich noch über der feinen Lackfarbe befindet, giesst man helle ab, und läßt den Satz an einem schattigten Orte trocken werden. Wenn man der rothen Brühe nebst dem Pulver, was bey der ersten Auskochung zurück geblieben ist, noch etwas mehr Alaun zusetzt, alles in dem zinnernen Kessel noch einige Zeit kochen läßt und abseihet; so erhält man eine weit grössere Menge eines rothen Niederschlags, wenn man wie bey §. 166. so lange kohlensaures Alkali hinzutröpfelt bis kein Niederschlag mehr heraus fällt, und der nichts anders als eine Verbindung der getrennten Alaunerde mit dem Pigmente der Cochenille ist. Läßt man nun alles ruhig stehen, so wird die Flüssigkeit ganz wasserhelle werden, und der rothe Niederschlag wird sich auf den Boden des Gefäßes absetzen. Man übergiesst jetzt den rothen Niederschlag so oft mit reinem Wasser, bis dasselbe keinen salzigten Geschmack mehr annimmt. Jetzt läßt man nach und nach die Flüssigkeit völlig ablaufen, und den rothen Satz, den man *Florentinerlak* zu nennen pflegt, abtrocknen. Man kann auf dieselbe Art andere Körper, welche von einander ganz verschiedene Pigmente enthalten,

auf

mit Alaun behandeln, und die Alaunerde in Gesellschaft des Pigments durch kohlensaures Alkali niederschlagen; auf ähnlichen Grundsätzen beruhet auch die *Färbekunst* *).

§. 169.

) Da die Färbekunst ein eigenes technisches Geschäft ausmacht, so kann, ob es gleich ganz auf chemischen Grundsätzen beruhet, solches hier nicht weitläuftig abgehandelt werden. Unter Pigment oder Farbestoff (§. 397.) versteht man dasjenige, was durch irgend ein schickliches Mittel aus den Körpern ausgezogen werden kann. und solchen eine Farbe mittheilt, die wieder mit andern Dingen zu verbinden ist, wozu sie Verwandtschaft hat. Die Gegenstände, die man auf diese Art zu färben pflegt, sind Wolle, Seide, Baumwolle und Leinen. Man bemerkt an diesen Dingen, dass sie die Pigmente nicht in einem gleichen Grade annehmen und mit sich befestigen, welches demnach bloss in den verschiedenen Verwandtschaftskräften zwischen dem Pigmente mit dem zu färbenden Körper gegründet seyn muss. Man hat aber durch viele Bemühungen, bey manchen Farben, die mit den zu färbenden Gegenständen eben keine starke Verwandtschaft hatten, diese durch schickliche Zusätze zu vermitteln gesucht. Es werden diese Mittel in der Färbekunst *Beitzmittel* genannt, und man behandelt damit vorher die Gegenstände, welche gefärbt werden sollen, oder setzt sie gleich bey der Ausziehung des Pigments zu; sie sind mehrentheils bloss Alaun oder metallische Salze. Eine dauerhafte Farbe darf weder durch Luft, Sonne, sehr geschwächte alkalische und saure Flüssigkeiten noch Seife leiden. Auf die Kunst der Waare mehr oder weniger dauerhafte Farben zu geben, gründen sich die Ausdrücke Schön- und Schlechtfärber. Der Schönfärber gibt der Waare haltbarere, der Schlechtfärber aber weniger haltbare Farben. Vorzüglich kann die Dauerhaftigkeit der Farben durch Einwirkung der vollkommenen Salzsäure dargethan werden, wovon in der Folge bey der Salzsäure die Rede

§. 169.

Mit den Alkalien, vorzüglich mit dem Mineralalkali kömmt die Schwefelsäure (* §. 497.) ebenfalls sehr häufig in der Natur vor, und es entsteht dieses Salz wahrscheinlich vermöge einer doppelten Wahlverwandtschaft, wenn Kochsalz mit Vitriol, Gyps oder Bittersalz in Berührung kömmt. Man findet es häufig in Mineralwässern, in Salzsohlen u. s. w. Dieses Salz verliert in warmer Luft leicht sein Krystallwasser, und zerfällt in ein feines Pulver, und im Feuer kann die Schwefelsäure nicht davon getrennt werden.

§. 170.

Man kann sich von seiner Zusammensetzung überzeugen, wenn man einen Antheil davon in heissem Wasser löst, und dieser Lö-

sung

Rede seyn wird. Bey vielen Farben scheint der Sauerstoff vorzüglich thätig zu seyn. Die rothen Farben erhalten daher erst ihre vollkommene Schönheit, wenn sie eine Zeitlang der Luft ausgesetzt gewesen sind (§. 15.). Wenn die Waare aus der Indigküpe kömmt, hat sie ein grünes Ansehen, ist sie aber einige Zeit der Luft ausgesetzt gewesen, so wird sie erst blau. Bey einigen Farben ist der Sauerstoff so thätig, dass man ihre Entstehung eine wahre angehende Verbrennung nennen kann; hiervon kann das Gelbfärben der Wolle und Seide durch die Salpetersäure ein Beyspiel abgeben.

sung eine zweckmäſsige Menge kohlensaures Pflanzenalkali zusetzt. Das Pflanzenalkali ist näher mit der Schwefelsäure verwandt als das Mineralalkali, verbindet sich also damit, und bildet schwefelsaures Pflanzenalkali (* §. 497.) und die Kohlensäure verbindet sich mit dem Mineralalkali zu kohlensaurem Mineralalkali (* §. 496.). Sättiget man dieses getrennte Mineralalkali aufs neue mit Schwefelsäure, so erhält man dasselbe schwefelsaure Mineralalkali nach allen seinen Eigenschaften wieder. Es ist diese Zersetzung des schwefelsauren Mineralalkalis zugleich ein Weg, sich ein reines Mineralalkali zu verschaffen.

§. 171.

Da nun die Vollkommen- oder Unvollkommenheit der Schwefelsäure bloſs in der gröſsern oder geringern Menge Sauerstoff, den der Schwefel oder die Grundlage desselben angenommen hat, und nach meiner Meinung bey der unvollkommenen Säure noch in einem Antheile der Ursache des Lichts (* §. 237. u. §. 241.) gegründet ist; so wird die vollkommene Schwefelsäure zur unvollkommenen werden, wenn man sie mit Dingen behandelt, die ihr einen Antheil Sauerstoff zu neh-

nehmen, und etwas von der Ursache des Lichts (* §. 242. No. 5.) zu geben geschickt sind. Dieses sind nun alle verbrennliche Körper, und wovon auch die unedlen Metalle nicht ausgeschlossen sind.

§. 172.

Thut man daher etwas Oel, Kohlenpulver, oder einen andern verbrennlichen Körper in eine Retorte, giefst konzentrirte ganz vollkommene Schwefelsäure darauf, legt die Retorte in ein Sandbad, und fügt eine Vorlage daran, worin etwas Wasser befindlich ist, so wird die hier entstehende unvollkommene Schwefelsäure gleichsam in einem gasartigen Zustande herübergehen, und sich mit dem in der Vorlage befindlichen Wasser verbinden. Sollte hier etwas vollkommene Schwefelsäure noch ungeändert mit herüber gegangen seyn, so thut man die in der Vorlage befindliche Flüssigkeit, die sich durch einen sehr stechenden, dem brennenden Schwefel ähnlichen Geruch auszeichnet, nochmals in eine Retorte, legt eine Vorlage vor, und zieht sie mit gelindem Feuer herüber. Es wird hier die unvollkommene Schwefelsäure ihrer Flüchtigkeit wegen herübergehen, und die dabey vorhanden gewesene

wesene vollkommene Schwefelsäure zurück lassen.

§. 173.

Es zeichnet sich diese unvollkommene Schwefelsäure dadurch von der vollkommenen aus, dass sie einige vorzüglich rothe Pflanzenfarben gewissermassen wegnimmt. Man übergiesse trockene dunkelrothe Rosenblätter mit Wasser, und lasse das Wasser vier und zwanzig Stunden darüber stehen. Das Wasser wird etwas von der rothen Farbe ausziehen, und man wird eine rothe Flüssigkeit haben. Giesst man zu etwas von dieser rothen Flüssigkeit von der unvollkommenen Schwefelsäure, so wird die rothe Farbe augenblicklich verschwinden (* §. 238. No. 5.); giesst man hingegen etwas von der vollkommenen Schwefelsäure hinzu, so wird diese Farbe nicht nur nicht verschwinden, sondern es wird noch ein angenehmeres Roth zum Vorscheine kommen. Dieses angenehme Roth wird auch erscheinen, wenn man etwas von der vollkommenen Schwefelsäure zu der Flüssigkeit giesst, der man vorher die rothe Farbe durch die unvollkommene Schwefelsäure genommen hatte. Es kann diese verschiedene

Wir-

Wirkung bloss vom Sauerstoffe abgeleitet werden; die unvollkommene Schwefelsäure raubt der rothen Farbe einen Antheil Sauerstoff, den sie durch die vollkommene Säure wieder erhält. Eine ähnliche unvollkommene Schwefelsäure erhält man, wenn man Schwefelfaden in einem Kolben, auf dessen Boden sich etwas Wasser befindet, anzündet, (§. 141.) und die dadurch entstehenden Schwefeldämpfe eine Zeitlang mit dem Wasser schüttelt. Das Weissmachen wollner, baumwollner und seidner Waare durch die Schwefeldämpfe, kann man sich auf dieselbe Art erklären.

§. 174.

Benimmt man nun durch eine solche künstliche Behandlung der Schwefelsäure den Sauerstoff völlig, so erhält man wahren Schwefel. Diess kann nun geschehen, wenn man die Schwefelsäure in einer höhern Temperatur mit verbrennlichen Körpern als mit Oel, Kohle u. s. w. behandelt (* §. 242. No. 5.). Ist hier die unvollkommene Schwefelsäure (§. 133.) herübergegangen, und man gibt dem Rückstande stärkeres Feuer, so sublimirt sich in dem Halse der Retorte ein wahrer Schwefel. Nach Lavoisier ist nun hier der Schwefelsäure

der Sauerstoff völlig geraubt, und die Grundlage derselben, der Schwefel, dadurch in Freyheit gesetzt worden, indem dabey Kohlensäure oder Kohlensäure und Wasser entstehet. Nach meiner Meinung wird zwar der Säure auf dieselbe Art der Sauerstoff geraubt, es wird aber zugleich der Grundlage dieser Säure, oder dem Schwefelstoffe, durch den verbrennlichen Körper, ein ihm nöthiger Antheil des Lichts gegeben, um Schwefel (* §. 38. N. 1.) zu werden.

§. 175.

Dieser Uebergang der Schwefelsäure zu Schwefel, kann noch auffallender dargethan werden, wenn man schwefelsaure Salze, als schwefelsaures Pflanzenalkali, schwefelsaures Mineralalkali (* §. 497.) schwefelsaure Kalkerde, schwefelsaure Schwererde (* §. 521.) u. s. w.) mit verbrennlichen Körpern im Feuer behandelt. Man vermische vier Theile an der Luft zerfallenes schwefelsaures Mineralalkali (§. 129.) oder acht Theile schwefelsaures Pflanzenalkali mit einem Theile Kohlenpulver, thue es in einen Schmelztiegel und schmelze es zusammen. Der Rückstand wird sich wie geschwefeltes Alkali (§. 122.) verhalten, nur tritt hier der Fall ein, daſs sich immer ein Antheil

theil unzersetzter Kohle damit verbindet, die der entstandenen Verbindung eine grünlichte Farbe giebt. Es ist also hier eben das geschehen, was §. 174. geschehen ist, nur musste sich der entstandene Schwefel mit den Alkalien verbinden, und damit das geschwefelte Alkali bilden. Behandelt man eben so schwefelsaure Kalkerde oder Gyps mit Kohlenpulver im Feuer, so wird der Rückstand geschwefelte Kalkerde (§. 96.) seyn. Diese lezte Zusammensetzung schmilzt nicht zusammen, daher muss man es durch blosses Glühen bewirken, welches gegen eine ganze Stunde lang fortgesetzt werden muss. Will man sich, wenn man Kohlenpulver angewendet hat, überzeugen, dass das dabey entwickelte Produkt bloss Kohlensäure ist; so unternehme man das Schmelzen oder Glühen in einer steinernen Retorte, füge ein pnevmatisches Rohr daran, das man in ein mit warmem Wasser gefülltes Gefäss leitet, und man wird eine beträchtliche Quantität kohlensaures Gas auffangen können.

§. 176.

Es giebt noch ein paar merkwürdige Produkte, wobey die Entstehung des Schwefels

ebenfalls sehr einleuchtend wird. Man reibt fünf Theile gebrannten Alaun (§. 164.) und einen Theil Kienrufs recht gut zu einem feinen Pulver zusammen, und füllt damit eine kleine dauerhafte steinerne Kruke so weit an, daſs der vierte Theil davon leer bleibt. Diese Kruke setzt man in einen Schmelztiegel und umgibt sie allenthalben mit Sande. Den Tiegel setzt man in einen gut ziehenden Windofen und läſst ihn nach und nach zum Glühen kommen. Es werden aus der Kruke Dämpfe heraustreten, die einen Geruch wie brennender Schwefel haben, sobald aber der Inhalt der Kruke zu glühen anfängt, werden sich diese Dämpfe entzünden, und es wird ein kleines blaues Flämmchen an der Mündung der Kruke bemerkbar werden. Sobald aber das Flämmchen zu brennen aufhört, muſs die Arbeit beendigt werden. Man verstopft daher die Kruke sogleich mit einem Kreidestöpsel, nimmt den Tiegel aus dem Feuer, sobald aber die Kruke hinlänglich abgekühlt ist, muſs man den Inhalt vor dem Zutritte der Luft mit einem Korke recht gut verwahren. Das hierdurch entstandene Produkt, hat nun die Eigenschaft, sich von freyen Stücken beym Zutritte des Sauerstoffgases zu entzünden, und je feuch-

feuchter das Gas ist, desto leichter wird die Entzündung geschehen; man pflegt dieses Produkt, eben dieser Eigenschaft wegen, *Pyrophor* oder *Luftzünder* zu nennen. Das Produkt hat eine schwarze Farbe, und enthält noch einen Antheil unzersetzter Kohle; es bestehet demnach aus Kohle, Schwefel und Alaunerde. Da nun die Entzündung des Produkts vorzüglich in feuchter Luft statt findet, so muss sich der Schwefel eben so wie bey der geschwefelten Kalkerde in einem Zustande befinden, wo er das dem Gase anhängende Wasser zersetzen kann, indem er mit dem Sauerstoffe desselben Schwefelsäure bildet, und dann der freywerdende Wasserstoff mit einem Antheile Schwefel zu geschwefeltem Wasserstoffgase zusammentritt, was nun beym Zutritte des Sauerstoffgases schnell zersetzt, und dadurch so viel Licht und Wärme in Freyheit gesetzt wird, dass nun die dabey noch vorhandene Kohle in Brand geräth. Unternimmt man diese Entzündung in der atmosphärischen Luft, so bleibt nach dem Verglimmen noch ein Antheil Kohle übrig, unternimmt man sie aber in reinem Sauerstoffgase, so kann die Kohle völlig verglimmen und es bleibt dann ein ganz weisser Rückstand, der nichts anders als schwe-

felsaure Alaunerde ist. Es ist also bey dieser Verbrennung der entstandene Schwefel wieder Schwefelsäure geworden, die sich nun mit der Alaunerde verbinden muste.

§. 177.

Das zweyte ebenfalls sehr merkwürdige Produkt erhält man, wenn man ganz fein gepülverten völlig eisenfreyen Schwerspath (* §. 521.) mit Traganthschleim (* §. 383.) den man durchs Uebergiessen des Traganths mit Wasser (* §. 384. No. 2.) erhält, zu einem Teige anknetet, und daraus kleine Kuchen oder auch anders gestaltete Körperchen formt, und solche austrocknen läſst. Man legt jezt auf einen gut ziehenden Windofen etwas glühende Kohlen, und füllt den ganzen Ofen mit todten Kohlen, die so viel als möglich eine gleiche Grösse haben, an. Auf diese Kohlen legt man die kleinen Kuchen und läſst nun die Kohlen in Brand gerathen. Sind die Kohlen ungefähr zur Hälfte verglühet, so kann man den Ofen nochmals mit todten Kohlen völlig anfüllen. Jezt läſst man das Ganze ausbrennen und findet dann auf dem Roste des Ofens die ausgeglüheten Kuchen. Sobald nun diese Kuchen die feuchte Luft berühren, verbreiten sie einen

starken

starken Geruch wie die geschwefelte Kalkerde, und legt man sie einige Minuten an das Tageslicht, so ziehen sie dieses an, und bringt man sie dann an einen dunkeln Ort, so geben sie es wieder von sich, oder sie leuchten wie eine glühende Kohle. Es ist unangenehm bey der Bereitung dieses Produkts, dass man nicht genau die Umstände angeben kann, unter welchen das Produkt gelingen müsse, und man dabey viel aufs Gerathewohl ankommen lassen muss. Eben so hat es für jezt nicht zuverlässig ausgemacht werden können, wie man sich eigentlich diese Lichterscheinung erklären soll. Verbrennung scheint es nicht zu seyn, da die Erscheinung auch in Gasarten statt findet, worinn keine Verbrennung möglich ist.

§. 178.

Wir sind nun bey diesen Untersuchungen von dem Schwefel ausgegangen und kommen auch darauf wieder zurück. Da nun der Schwefel in der Natur am wenigsten im abgesonderten Zustande vorkömmt, sondern in den meisten Fällen mit Metallkalken, weil er ein vorzügliches Vererzungsmittel derselben ist, so muss er gewöhnlich von

diesen Dingen erst befreyt werden. Hierzu sind nun mehrere Methoden vorhanden, und es geschiehet jezt gewöhnlich entweder durch eine Ausschmelzung oder durch eine Sublimazion (* §. 428. No. 5.). Auf dem Harze erhält man ihn zufällig durch eine Art von Ausschmelzung bey dem Rösten der Erze, die reichhaltig an Schwefel sind. An andern Orten geschiehet es durch eine Art Sublimazion. So hat man in England die grössten Anstalten, wo die Kupfererze in kegelförmigen Oefen geröstet werden, und der davon aufsteigende Schwefel in daran befindlichen Häusern aufgefangen wird. Dieser Schwefel ist aber gewöhnlich nicht rein, vorzüglich der nicht, welcher durchs Ausschmelzen erhalten wird, weil er immer noch erdigte Theile enthält. Er kann aber durch wiederholtes Schmelzen gereiniget werden, wo man ihn dann in im Wasser stehende Formen giesst, und so kömmt er unter dem Namen *Stangen-Schwefel* im Handel vor; der Rückstand davon wird noch unter dem Namen *Rossschwefel* verkauft. Der Schwefel, welchen man durch die Sublimazion erhält, enthält gewöhnlich etwas Säure.

§. 179.

Man kann die Sublimazion des Schwefels auch im Kleinen veranstalten, indem man ihn in einen kurz abgesprengten Kolben thut, einen Helm darauf setzt und ihn so im Sandbade in einer hinlänglich hohen Temperatur behandelt. Der Schwefel geht in Dampfsgestalt in die Höhe, und setzt sich in dem aufgesetzten Helme als ein gelbes Pulver an, das man gewöhnlich *Schwefelblumen* nennt. Da aber die Schwefelblumen auch als Arzneymittel angewendet werden, so hat man eigene Fabriken, wie z. B. in Holland, wo man ihn nochmals sublimirt. Die Schwefelblumen, welche man aus diesen Fabriken erhält, enthalten ebenfals immer etwas Schwefelsäure, welche man durch Abwaschen mit Wasser erst davon trennen muſs, wenn sie als Arzneymittel gebraucht werden sollen.

Schriften.

Ueber das Verbrennen des Schwefels und das Verwittern der Kiese. Lavoisiers physikalisch-chemische Schriften.

Ueber die Bereitung der Schwefelsäure durch die Verbrennung des Schwefels. Demachy Laborant im Grossen. B. 2. und Grens Journal der Physik. B. IV.

Ueber die Destillazion der Schwefelsäure. Bernhards chem. Versuche und Erfahrungen. Leipzig 1754.

Ueber die Verbindung des Sauerstoffs aus dem Braunsteinkalke mit der Schwefelsäure, Annales de Chymie T. XI.

Ueber die Zersetzung des Schwerspaths. Taschenbuch für Scheidekünstler für das Jahr 1798.

Ueber das Glühen der gebrannten Bittererde mit konzentrirter Schwefelsäure. Westrumb in den chem. Annalen 1784. und dessen chemische Schriften B. 3.

Ueber den Alaun Bergmanns physik. chem. Schriften. I. Band. Reuss praktische Abhandlung von den Eigenschaften und Zubereitung des Alauns. Marburg 1785.

Ueber die Farbenbereitung und das Färben. Hochheimers chemische Farbenlehre. Leipzig 1792. u. 93.

Berthollets Handbuch der Färbekunst, aus dem Franz. mit Anmerk. von Göttling. Jena 1792.

Reuss, über ein gediegenes Glaubersalz in der Gegend um Seidschütz, in Crells chem. Annalen 1791. B. 2.

Ueber den Luftzünder, Scheele von Luft und Feuer. Taschenb. für Scheidekünstler 1782. — Auch Lavoisier physik. chemische Schriften.

Ueber den Leuchtstein — Marggrafs chemische Schriften Th. 2.

Vierter

Vierter Abschnitt.

Salpetersäure, ihre Darstellung im freyen Zustande, und Veränderungen, welche sie durch die Einwirkung auf andere Körper leidet.

§. 180.

Es gehört die Salpetersäure zu den merkwürdigsten Produkten, welche die Natur hervorzubringen vermag, aber sie hat auch dem Naturforscher grosse Schwierigkeiten entgegengesetzt, um ihre Zusammensetzung zu erforschen. Die neuern Bemühungen haben es aber doch zur höchsten Wahrscheinlichkeit gebracht, dass in dem Stickgase und in dem Sauerstoffgase die Bestandtheile dieser Säure vorhanden seyn müssen, und diess hat auch die Veranlassung gegeben, den Stickstoff oder die Grundlage des Stickgases und den Sauerstoff oder die Grundlage des Sauer-

stoff

stoffgases als die Bestandtheile dieser Säure (* §. 278.) anzunehmen.

§. 181.

Sollte es sich aber noch durch hinlängliche Versuche bestätigen, wie ich solches wenigstens für jezt anzunehmen mich berechtiget glaube, daſs in dem Stickgase kein eigener Grundstoff enthalten, sondern daſs die wägbare Basis derselben, so wie in dem Sauerstoffgase, der Sauerstoff (* §. 215.) sey, so hätte freylich auch jene Annahme eines Stickstoffs als säurungfähige Grundlage der Salpetersäure ihre Zuverläſſigkeit verloren. Es blieben dann die Bestandtheile der atmosphärischen Luft bloſs Sauerstoff, Wärmestoff und Lichtstoff, und diese Stoffe müſsten diesemnach auch als Bestandtheile der Salpetersäure angenommen werden, die bloſs nach einem dazu zweckmäſsigen Verhältniſſe zusammen zu treten brauchten. Daſs die Bestandtheile der Salpetersäure keine andere seyn können, als diejenigen, welche wir in dem Stickgase und in dem Sauerstoffgase anzunehmen berechtiget sind, beweiſst der von Cavandish angestellte Versuch, wo er Salpetersäure erhielt, indem er den elektrischen Funken

durch

durch eine Mischung aus 3 Theilen Stickgas und 7 Theilen Sauerstoffgas eine Zeitlang ströhmen liefs. Eben so auch die Erfahrung, dafs eine Mischung aus Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, wenn beyde Gasarten vom Stickgase völlig frey waren, blosses Wasser (§. 68.) lieferten, waren sie aber mit Stickgas verunreinigt, dabey immer Salpetersäure erhalten wurde. Nicht minder merkwürdig ist der von Milner angestellte Versuch, wo er die Dämpfe des Ammoniaks (* §. 344.) über glühenden Braunsteinkalk leitete, und Salpetergas (* §. 281.) erhielt, das mit einem Antheile Sauerstoffgas gemischt, wahre Salpetersäure lieferte. Dieses ist Thatsache, und ich habe mich davon durch eigene Wiederholung dieses Versuchs mehrmals überzeugt. Man hat nun diesen Versuch ebenfalls als Beweis benutzt, dafs der Stikstoff mit dem Wasserstoffe verbunden, das Ammoniak ausmache, und man glaubt, dafs bey der Behandlung des Ammoniaks mit glühendem Braunsteine, der Sauerstoff des Braunsteinkalks dem Ammoniake den Wasserstoff raube, indem er damit Wasser zusammensetze, ein Theil dieses Sauerstoffs aber, mit dem zugleich freywerdenden Stikstoffe, die unvollkommene Salpetersäure

oder

oder das Salpetergas bilde. Ist aber der Stickstoff nicht in der Salpetersäure, wie ich solches eben jezt zur gröfsten Wahrscheinlichkeit gebracht habe, so kann er auch kein Bestandtheil des Ammoniaks seyn. Kann aber durch die Vermittelung desselben, wie der Milnersche Versuch hinlänglich zeigt, Salpetersäure entstehen, so müssen die Bestandtheile der Salpetersäure allerdings auch Bestandtheile des Ammoniaks ausmachen, und ich denke mir daher das Ammoniak als eine Zusammensezung aus den Bestandtheilen der Salpetersäure (Wärme, Licht und Sauerstoff) und dem Wasserstoffe (* §.344.) Wird nun durch die Behandlung des Ammoniaks mit dem glühenden Braunsteinkalke, ersterm der Wasserstoff genommen, so werden die Bestandtheile der Salpetersäure frey, die sich nun als unvollkommene Salpetersäure oder als Salpetergas (* §. 281.) zeigen.

§. 182.

Hievon läfst sich nun sehr gut Anwendung auf die Entstehung der Salpetersäure in der Natur machen. Wir bemerken, dafs blofs da, wo die atmosphärische Luft Zutritt hat, aber auch Körper des Pflanzen- und Thierreichs sich in einer freywilligen Zersetzung

tzung oder in Fäulniſs befinden, die Salpeterſäure vorzüglich entſteht, und daſs bey der künſtlichen Anpflanzung des Salpeters auf dieſelben Umſtände Rückſicht genommen werden müſſe.

§. 183.

Die Salpeterſäure bleibt aber da, wo ſie in der Natur entſteht, nicht im freyen Zude, indem ſie gleich andere Körper findet, mit welchen ſie ſich zu verbinden ſehr geneigt iſt, deswegen finden wir ſie gewöhnlich mit Alkalien und Erden verbunden, oder als ſalpeterſaure Salze (* §. 506. und §. 529.). Da aber nur diejenige Verbindung, welche das Pflanzenalkali damit bildet, oder der Salpeter, ſich in techniſcher Hinſicht wichtig macht, ſo geht auch die ganze Bemühung derjenigen, welche ſich in Gegenden, wo es an einer hinlänglichen Menge ſchon fertigem natürlichen Salpeter fehlt, mit der Bereitung des Salpeters im Groſsen beſchäftigen, dahin, dieſe Verbindung auf die kürzeſte und am wenigſten koſtſpielige Art darzuſtellen. Sehr häufig erſcheint nun die Salpeterſäure mit Kalkerde verbunden, deswegen ſammelt der Salpeterbereiter die Erde, welche dieſe Verbindung enthält, ſo wie ſie nach und nach entſteht, behandelt

ſie

sie aber zugleich mit Holzasche, damit das Alkali derselben, sich mit der Salpetersäure verbinde, die Kalkerde getrennt werde, und der Salpeter dargestellt werden könne. Die Beschäftigung des Salpetersieders besteht also darin, das von Zeit zu Zeit entstehende salpetersaure Salz, aus der Salpetererde in Gesellschaft der Holzasche auszulaugen, und die dadurch entstehende Salzlauge abrauchen und krystallisiren zu lassen. Da nun sehr oft die Erde und auch die Holzasche andere Salztheile enthalten, die zugleich mit dem Salpeter ausgezogen werden, so liefern die Salpetersieder oft ein sehr unreines Produkt, was aber durch mehrmaliges Auflösen im Wasser und Krystallisiren gereinigter dargestellt werden kann, und dieses setzt den Unterschied zwischen *rohem* und *gereinigtem Salpeter* fest, wovon sich der leztere durch seine regelmäsige Krystallisazion, völlige Durchsichtigkeit und Farbenlosigkeit auszeichnet.

§. 184.

Thut man von dem gereinigten Salpeter (§. 183.) etwas in eine steinerne Retorte, küttet eine pnevmatische Geräthschaft daran, und behandelt alles eben so, wie beym natürlichen

Braun-

Braunsteinkalke (§. 2.) im Glühefeuer; so erhält man dasselbe Sauerstoffgas; (* §. 211. u. 506.) und das Pflanzenalkali bleibt im ätzenden Zustande (§. 108.) zurück. Man siehet also hieraus, dass das Alkali zur Darstellung des Sauerstoffgases nichts beygetragen hat, sondern alles bloss von der Salpetersäure abhängt. Ehe der Salpeter völlig zum Glühen gekommen ist, erhält man auch wohl blosses Stickgas, wie dieses aber auch der Fall beym Braunsteinkalke (§. 4.) ist, ob in diesem gleich kein Stickstoff angenommen werden kann; beym völligem Glühen aber, habe ich davon sehr oft ein Sauerstoffgas erhalten, was dem aus dem Braunsteinkalke bereiteten an Reinheit nichts nachgab. Sollte dieses nicht ebenfalls ein Einwurf für diejenigen seyn, welche den Stickstoff als Bestandtheil der Salpetersäure annehmen? Müsste hier nicht bey der ganzen Arbeit eine Mischung aus Sauerstoffgas und Stickgas erhalten werden? Auf die dabey zugleich entstehende unvollkommene Salpetersäure kann doch wohl nur wenig Rücksicht genommen werden. Nach der Meynung aber, wo sowohl im Stickgase als auch im Sauerstoffgase der Sauerstoff angenommen wird, braucht sich ja bloss in der höhern Tempera-

peratur der Verwandschaftsgrad von Seiten des Sauerstoffs und der Wärme abzuändern, und die Entstehung des Sauerstoffgases kann in einer höhern Temperatur statt finden, so wie in einer schwächern Temperatur die Verbindung des Sauerstoffes mit dem Lichte zu Stickgas (§. 52.).

§. 185.

Da der Salpeter bey seiner Glühung eine so ansehnliche Menge Sauerstoffgas liefert, und wir gefunden haben, dass dieses Gas die Verbrennungen so sehr zu beschleunigen (§. 17. — 25.) geschickt ist, so muss hierin auch der Grund liegen, warum der Salpeter die Verbrennungen in einer dazu nöthigen Temperatur, beynahe in demselben Grade bewirken kann. Besteht nun die Salpetersäure nach Lavoisiers Lehre aus Stickstoff und Sauerstoff, so ist die schnelle Entzündung ebenfalls nicht hinreichend erklärt: Nehmen wir aber an, dass die Salpetersäure aus Feuer und Sauerstoff bestehe, so braucht ihr ja nur der Sauerstoff geraubt zu werden, und wir haben die Erscheinung des Feuers. Diesem zu Folge ist diese schnelle Entzündung oder das Verpuffen des Salpeters nichts anders als eine Zersetzung der Salpetersäure.

§. 186.

§. 186.

Thut man daher etwas Salpeter in einen Schmelztiegel, läfs ihn in einem Windofen zwifchen glühenden Kohlen zum glühenden Flufs kommen, und trägt nach und nach in kleinen Porzionen gepülverte Kohle darauf, fo wird man jedesmal fchnell eine fehr lebhafte Entzündung haben, bis endlich ein Zeitpunkt eintritt, wo man fie nicht mehr bemerkt. Jezt ift die Salpeterfäure völlig zerftört, und der Rückftand ift kohlenfaures Alkali, indem es mit Säure aufbrauft, und auch übrigens alle Eigenfchaften eines kohlenfauren Alkalis (§. 131. §. 132.) zeigt. Hier konnte nicht fo wie §. 184. ätzendes Alkali im Tiegel bleiben, weil der Kohlenftoff der Kohle mit dem Sauerftoffe der Salpeterfäure Kohlenfäure bildete, die fich nun mit dem Alkali zu kohlenfaurem Alkali verband. Wenn man diefe Entzündung nicht in einem offenen Gefäfse, fondern in einer Art von Retorte, welche mit einem pnevmatifchen Rohre verfehen ift, unternimmt, fo erhält man dabey zugleich Stückgas, was unter Waffer aufgefangen werden kann. Diefes hat man nun ebenfalls als einen Beweis für die Gegenwart des Stickftoffs als Beftandtheil der Salpeterfäure ge-

gebraucht, aber es ist eben so wahrscheinlich, daſs ein Theil des Sauerstoffs bey dieser Wirkung einen Theil der Wärme verlohren, einen Theil des Lichts aber, an sich behalten, und damit das Stickgas gebildet hat.

§. 187.

Wählt man an statt der Kohle einen andern verbrennlichen Körper, z. B. den Schwefel, so wird sich alles eben so verhalten, nur wird der Rückstand kein kohlensaures Alkali seyn können, sondern es wird sich in allen Stücken wie schwefelsaures Alkali verhalten. Nach Lavoisier verband sich hier der Schwefel mit dem Sauerstoffe der Salpetersäure und bildete damit die Schwefelsäure, die nun mit dem Alkali das schwefelsaure Alkali darstellte. Meiner Annahme zu Folge aber, verbindet sich der Schwefelstoff des Schwefels mit dem Sauerstoffe der Schwefelsäure und macht die Schwefelsäure, die mit dem Alkali das schwefelsaure Alkali bildet. Bey der Schwefelsäure bleibt aber immer noch ein Antheil Licht, deswegen ist sie mit dem Alkali als unvollkommene Schwefelsäure verbunden, und es ist dieses das Salz was man noch aus ältern Zeiten unter dem Namen *Glaserſches Polychrestſalz* beybehalten hat. Es kann aus diesem Salze die unvollkom-

kommene Schwefelſäure durch die vollkommene und auch durch andere ſchwächere Säuren (* §. 497.) ausgetrieben werden. Setzt man dieſes Salz aber der Einwirkung des Sauerſtoffgaſes aus, ſo nimmt die Säure noch einen Antheil Sauerſtoff daraus an, verliert ihr Licht und das Salz zeigt ſich dann vom ſchwefelſauren Alkali (Potaſſinum ſulphuricum) (* §. 497.) nicht verſchieden.

§. 188.

Trägt man auf den glühenden Salpeter ein Metall, ſo wird man dieſelbe Erſcheinung haben. Nach Lavoiſier wird ſich das Metall, nach meiner Meynung aber die Grundlage deſſelben, mit dem Sauerſtoffe der Salpeterſäure zu verbinden, und damit Metallkalk bilden. Dieſer kann ſich nun mit dem Alkali nicht verbinden, daher bleibt hier das Alkali im ätzenden Zuſtande mit dem Metallkalke gemiſcht übrig. Uebergieſst man daher den Rückſtand mit Waſſer, ſo wird dadurch das Alkali aufgenommen und der Metallkalk davon befreyt.

§. 189.

Will man dieſe Entzündung ſo ſchnell haben, daſs durch das auf einmal freywerden-

 de

de Feuer Metall zum Schmelzen gebracht werden kann, so vermische man drey Theile gereinigten Salpeter, einen Theil Schwefel und eben so viel fein gepülverte trockene Sägespähne. Thut man nun von diesem Pulver etwas in eine nicht zu kleine Nussschale, legt eine kleine Silbermünze darauf, und füllt dann die Schale noch völlig mit diesem Pulver an; so wird, wenn man die Mischung mit einem kleinen Antheile glimmenden Schwamm oder Kohle anzündet, so schnell in Brand gerathen, dass dadurch die Münze zu einem kleinen Metallkorn zusammenschmelzen kann. Man pflegt aus diesem Grunde diese Mischung *Schmelzpulver* oder *schnellen Fluss* zu nennen.

§. 190.

Eine von der eben angezeigten verschiedene Wirkung wird man haben, wenn man drey Theile Salpeter, zwey Theile reines Pflanzenalkali mit einem Theile Schwefel zusammen mischt, von dieser Mischung nur etwa eine Messerspitze voll in einen kleinen mit einem nicht zu kurzen Stiel versehenen Löffel thut, und über einem Kohlfeuer oder über einem Lichte erhitzt. Es wird hier eine Schmelzung der Mischung statt finden, aber gleich dar-

darauf wird man eine heftige Entzündung mit Explosion haben. Man kann hier annehmen, daſs das Alkali auf den Schwefel wirkt, wodurch geschwefeltes Alkali hervorgebracht wird, welches einen Theil des Krystallwassers im Salpeter zersetzt, und dadurch geschwefeltes Wasserstoffgas entsteht, was nun durch den Sauerstoff der Salpetersäure wieder zersetzt wird, indem sich aufs neue Wasserdunst bildet, der sich aber schnell zu Wasser verdikt. Man hat dieser Wirkung wegen, dem Pulver den Namen *Knallpulver* gegeben.

§. 191.

Man kann nun diese Wirkung des Schmelz- und Knallpulvers sehr gut auf die Wirkung des Schiesspulvers anwenden, welches eine Mischung aus Kohle, Schwefel und Salpeter nach einem zweckmäſsigen Verhältnisse genau gemischt, ist. Man kann hier annehmen, daſs durch die Wirkung der Kohle auf den Salpeter ein Antheil desselben alkalisirt wird, indem dabey Stickgas entsteht. Zugleich entsteht aber auch vermittelst der Zersetzung des Wassers und einem Antheile des Schwefels geschwefeltes Wasserstoffgas, das aber vermöge eines Antheils Sauerstoff

in der Salpetersäure, bey der Entzündung wieder zu Wasserdunst wird. Da nun das Verhältniss der Mischung so getroffen seyn muss, dass das Ganze zerstört wird, so kann auch zu der Wirkung das Krystallwasser des Salpeters mit beytragen, was bey der schnellen Entzündung ebenfalls in Dunstzustand versetzt wird. In dem bey der schnellen Entzündung entstehenden Stickgase, und den dabey zugleich entstehenden Wasserdämpfen, scheint also bloss die starke Wirkung dieser Mischung zu liegen.

§. 192.

Um nun aber noch auffallender zu erfahren, dass die hier angeführten Wirkungen des Salpeters bloss von der im Salpeter enthaltenen Säure abhängen, und zugleich die Bestandtheile des Salpeters genauer kennen zu lernen, ist es nothwendig, sich die Säure selbst im freyen Zustande zu verschaffen. Man thut daher zwey Pfund gepülverten, völlig trocknen und gut gereinigten Salpeter, in eine gläserne Tubulatretorte, oder in Ermangelung einer solchen, in eine andere, doch mit der Behutsamkeit, dass im Halse derselben nichts von dem Salpeterpulver hängen bleibt. Darauf trägt man nach und nach durch den Tubulus ein

Pfund

Pfund konzentrirte Schwefelsäure, (§. 140. §. 144.) in die Retorte zu dem Salpeter. Hat man aber dazu eine andere Retorte gewählt, so muſs man vermittelst eines langen gläsernen Trichters die Schwefelsäure nach und nach hinzu setzen. Es werden gleich rothe salpetersaure Dämpfe zu entweichen anfangen, und sollte dabey eine zu starke Erhitzung geschehen, so ist es nothwendig, die Retorte erst wieder abkühlen zu lassen, ehe man neue Schwefelsäure hinzu trägt. Ist alle Schwefelsäure hineingetragen, so küttet man mit fettem Kütte, (* §. 140.) einen mit einer Oefnung versehenen Vorstoſs an den Hals derselben, und legt die Retorte in ein gelinde erwärmtes Sandbad. An das andere Ende des Vorstosses legt man eine Vorlage, deren Fugen man bloſs mit etwas fettem Kütte belegen kann. An die Oefnung des Vorstoſses aber küttet man ein rechtwinklichtes gläsernes Rohr, das man in eine zum Theil mit destillirtem Wasser angefüllte Flasche leitet. Man kann auch noch ein pnevmatisches Rohr an die Flasche kütten, um das Gas, was bey dieser Operazion etwa herübergehen sollte, zugleich aufzufangen. Diese Vorrichtung ist sehr einfach, man kann aber auch, wenn man das Zusammengesetztere liebt, sich

des Woulfischen Apparats (* §. 136.) bedienen. Man gibt nun anfangs nur sehr gelindes Feuer, wobey der Vorstoss und die Vorlage sich nach und nach mit rothen Dämpfen anfüllen werden. Indem man das Feuer behutsam etwas mehr verstärckt, geht eine gelbrothe Feuchtigkeit in die Vorlage über, und dieses ist die sehr konzentrirte aber nicht ganz vollkommene Salpetersäure. Ist alles gut lutirt, so werden in der an den Vorstoss gesetzten Flasche unter dem Wasser Luftblasen hervortreten, die, wenn man sie auffängt, nichts anders als Sauerstoffgas sind. Das Wasser wird aber zugleich von Zeit zu Zeit sehr sauer werden, welches also beweist, dass auch hier mit dem Gase noch saure Dämpfe herübergehen, die sich aber nach und nach mit dem Wasser verbinden; geht viel Säure zu dem Wasser herüber, so wird die Flüssigkeit nach und nach eine grüne Farbe (* §. 286. No. 2.) annehmen. Man verstärkt das Feuer am Ende nach und nach so weit, bis der Boden der Kapelle, in welche man die Retorte gelegt hat, zu glühen anfängt, und unter dem Wasser in der vorgesetzten Flasche keine Luftblasen mehr hervortreten. Die in die Vorlage herübergegangene konzentrirte Säure, leert man nun in ein gut

mit

mit einem gläsernen Stöpsel zu verwahrendes Glas aus. Die in der vorgesetzten Flasche mit dem Wasser verbundene Säure kann man sehr gut als geschwächte Salpetersäure brauchen. Es hat sich nun hier die Schwefelsäure (* §. 242. No. 9.) mit dem Pflanzenalkali im Salpeter verbunden, und die Salpetersäure ist dadurch ausgetrieben worden. Löst man daher den in der Retorte gebliebenen Rest in Wasser, und läßt das Salz daraus krystallisiren, so wird man ein schwefelsaures Pflanzenalkali (* §. 497.) haben, nur muss man Sorge tragen, dass keine freye Säure mehr dabey vorhanden ist.

§. 193.

Hat man zur Austreibung der Salpetersäure dampfende Schwefelsäure angewendet, so kann man sich erklären, warum die bey dieser Arbeit zu erhaltende Säure zum Theile unvollkommene Salpetersäure ist. Das Dampfende der Schwefelsäure ist unvollkommene Schwefelsäure (§. 147.), diese raubt der vollkommenen Salpetersäure im Salpeter einen Antheil Sauerstoff, um den vollkommen sauren Zustand anzunehmen. Sie erscheint aber auch deswegen schon zum Theile als unvollkom-

kommene Salpetersäure, weil ihr durch das bey dieser Arbeit zugleich entstehende Sauerstoffgas ein Antheil des Sauerstoffs geraubt wird. Da nun die unvollkommene Salpetersäure flüchtiger (* §. 286. No 6.) ist als die vollkommene, so kann man die leztere leicht von der erstern trennen. Man thut daher etwas davon in eine Retorte, legt sie in ein Sandbad und legt eine gut schliessende Vorlage nur unlutirt vor. Gibt man nun gelindes Feuer, so gehen rothe Dämpfe in die Vorlage über, und wenn man das Feuer so lange fortgesetzt hat, bis dergleichen nicht mehr in die Vorlage übergehen, und der Rückstand ganz wasserhelle geworden ist, so hebt man solchen unter dem Namen *vollkommne Salpetersäure* auf. Das Herübergegangene hingegen, wäre die *unvollkommene Salpetersäure.* Ist man bey dieser Trennung der unvollkommenen von der vollkommenen Salpetersäure aufmerksam, und unternimmt diese Arbeit in einer nicht zu warmen Jahrszeit, so wird man in der Vorlage oft zwey von einander abgesonderde Flüssigkeiten (* §. 286. No. 6.) finden; sie sind beyde unvollkommene Salpetersäure, und doch verbinden sie sich auch durch anhaltendes Schütteln nicht mit einander. So-

bald

bald man sie aber mit Wasser verdünnt, vereinigen sie sich. Es kann hier als eine eigene Wirkung der unvollkommenen Salpetersäure bemerkt werden, dafs sie die Guajaktinktur blau färbt.

§. 194.

Um noch auffallender zu erfahren, dafs die Salpetersäure blofs an den so besondern Wirkungen des Salpeters, wenn man ihn in einer höhern Temperatur, entweder für sich, oder in Gesellschaft verbrennlicher Körper behandelt, Theil hat; kütte man an ein Pfeifenrohr eine kleine Tubulatretorte und an das andere Ende ein gläsernes pnevmatisches Rohr. Man lege das Rohr in einen gut ziehenden dazu eingerichteten Windofen, und erhitze es bis zum Glühen, nachdem man das Rohr in ein vorgesetztes Becken mit Wasser geleitet hat. In die kleine Retorte giefse man aber etwas von der eben erhaltenen Salpetersäure, erhitze solche über einer Lampe oder über glühenden Kohlen, so dafs die Dämpfe derselben durch das glühende Rohr hindurchgehen können. Wenn man hier die Salpetersäure schnell hindurch leitet, so erhält man Sauerstoffgas, eben so als wenn man den Salpeter glühet, läfst man aber die

salpeter-

salpetersauren Dämpfe nur langsam hindurch gehen, so erhält man Stickgas. Es scheint mir dieses ebenfalls wieder auf dem verschiedenen Verwandschaftsgrade des Sauerstoffs zu der Ursache des Lichts, oder der Wärme zu beruhen, und dieselbe Wirkung zu seyn, die man hat, wenn man Braunsteinkalk oder auch Quecksilberkalk nur gelinde erhitzt, und dabey Stickgas (§. 4.) erhält.

§. 195.

Daſs die schnelle Entzündung, welche man beym Salpeter mit verbrennlichen Körpern in einer hinlänglich erhöheten Temperatur wahrnimmt, bloſs von der Salpetersäure, und ihrer dabey vorgehenden Zersetzung abhängt, läſst sich durch den sehr einfachen Versuch beweisen, wo man in konzentrirte Salpetersäure ein Stückchen glühende Kohle wirft, und dieselbe Entzündung mit Funkensprühen dabey bemerkt.

§. 196.

Bey noch leichter entzündbaren Körpern, geschiehet diese Zersetzung der Salpetersäure noch schneller, und zwar mit Feuerentwickelung, wobey alles in Flamme geräth, und es ist dieses vorzüglich der Fall bey den feinen ätherischen Oelen. Gieſst man daher etwas Nelkenöl in eine kleine flache Porcellanschale

le und gieſst ſchnell etwas konzentrirte Salpeterſäure hinzu, ſo bricht das Ganze in Flamme aus (* §. 286. No. 5.). Mit gröbern ätheriſchen Oelen findet dieſe Entzündung nicht ſtatt, wenn die Salpeterſäure nicht mit Schwefelſäure vermiſcht iſt. Gieſst man daher etwas Terpentinöl in ein kleines Weinglas und ſchüttet ſchnell eine Miſchung aus Schwefel- und Salpeterſäure hinzu, ſo wird die Entzündung ebenfalls geſchehen. Sie wird auch geſchehen, wenn man zu etwas Terpentinöl etwa die Hälfte des Gewichts konzentrirte Schwefelſäure gieſst. Es wird dabey ein Aufſchäumen ſtatt finden, und die Miſchung wird eine ſchwarze Farbe erhalten. Gieſst man nun gleich etwas Salpeterſäure hinzu, ſo geſchiehet die Entzündung augenblicklich. Es iſt nun allerdings wahr, daſs bey dieſer Wirkung der Salpeterſäure auf die Oele, eine Zerſetzung der Säure geſchiehet, indem der Sauerſtoff derſelben mit den Oelen in Verbindung tritt, und eine harzartige Miſchung bildet, wobey denn ſchnell das Feuer der Salpeterſäure in Freyheit geſetzt wird, und die Entzündung des entſtandenen Harzes, oder des noch etwa vorhandenen noch nicht zu Harz gewordenen Oels, bewirkt. Wirkt aber die Salpeter-

ſäure

säure auf Oele, wobey keine Entzündung statt findet, weil die Wirkung nicht so schnell geschiehet, so wird ein wahres Harz erhalten, und es zeichnet sich hierdurch vorzüglich das Bernsteinöl aus. Thut man daher etwas Bernsteinöl in eine Schale und giefst von der konzentrirten Salpetersäure darauf, so entweichen häufige Dämpfe, und der Rückstand wird, wenn er durch Auswaschen von noch anklebenter Säure befreyt wird, sich in allen Stücken wie ein Harz verhalten. Man bemerkt daran auch das Eigene, dafs er einen Moschusgeruch besitzt, und deshalb auch den Namen *künstlicher Moschus* erhalten hat.

§. 197.

Es ist merkwürdig, dafs die konzentrirte Salpetersäure ganz anders auf den Kampfer wirkt, als auf die ätherischen Oele, ob er gleich sehr viel Aehnlichkeit mit den aetherischen Oelen zeigt. Sie löst ihn gleichsam nur auf, und geht mit ihm in einen ölartigen Zustand zusammen, wovon er aber doch wieder ungeändert, getrennt (* §. 288. No. 10. u. §. 370. No. 5.) wird, wenn man Wasser hinzu giefst. Behandelt man ihn aber mit einer gröfsern Menge Salpetersäure, so kann

er

er den Zustand einer Säure annehmen, und man hat die Erfahrung gemacht, dass diese Säure völlig mit der Benzoesäure (* §. 370. N. 5.) übereinkömmt. Doch will man auch wieder aufs neue behaupten, dass sie davon verschieden sey, und allerdings als eine eigene Säure aufgeführt werden müsse.

§. 198.

Von der Wirkung der Salpetersäure auf andere zusammengesetzte verbrennliche Körper, als auf Pflanzen und Pflanzentheile, z. B. Zucker, Gummi u. s. w. so wie auch auf den Weingeist, wird künftig noch die Rede seyn. Auf dieser Wirkung beruhet auch das Gelbfärben thierischer Stoffe durch Hülfe dieser Säure (* §. 286. No. 7.).

§. 199.

Geschieht nun die Wirkung der Salpetersäure bloss von Seiten des Sauerstoffs auf die Grundlagen der verbrennlichen Körper, so muss ihr allerdings dabey ein Antheil Sauerstoff geraubt, und die Salpetersäure muss dadurch entweder völlig zerstört, oder doch, wenn sie vollkommen war, in einen oder den andern Zustand der unvollkommenen Salpe-

tersäure versetzt werden. Ausser dem schon oben gedachten vollkommenen und unvollkommenen Zustande dieser Säure, macht sich daher noch die *azotische Halbsäure*, (* §. 283.) und das *Salpetergas* (* §. 281.) wichtig. Man erhält diese Zustände bey der Behandlung der Salpetersäure mit allen verbrennlichen Körpern, aber vorzüglich wenn die Metalle damit behandelt werden. Liegt es daran den Zustand der azotischen Halbsäure zu haben, so hat man in einer pnevmatischen Geräthschaft Zink oder Eisen mit durch sehr viel Wasser geschwächter Salpetersäure zu behandeln, und sie im gasartigen Zustande unter warmem Wasser aufzufangen, weil sie sich sehr leicht mit kaltem Wasser verbindet, aber durch die Erhitzung desselben wieder davon getrennt werden (* §. 284. No. 2.) kann. Man erhält sie auch, wenn man das Salpetergas mit Eisen oder mit in Wasser gelöstem geschwefelten Alkali behandelt, und auch noch auf mehrere Arten, die ich hier nicht alle zu erwähnen für nöthig halte. Ich gestehe, dass mir dieser Zustand der Salpetersäure noch sehr räthselhaft und noch lange nicht hinlänglich entwickelt ist, daher glaube ich ihn bloss in einem eigenen Verhältnisse von Sauerstoff, Licht und Wärme suchen zu

können

können (* §. 283.). Ich habe mit aller Vorsicht die mehresten Methoden, welche es zu erhalten, angegeben sind, nachgearbeitet, um seinen Zustand genauer kennen zu lernen, aber mir sind dabey immer Schwierigkeiten eingetreten.

§. 200.

Den Zustand der unvollkommenen Salpetersäure darzustellen, welcher unter dem Namen Salpetergas bekannt ist, macht nicht so viel Schwierigkeiten, und man erhält ihn bey jeder Behandlung verbrennlicher Körper in einer pnevmatischen Geräthschaft mit mittelmässig starker Salpetersäure, (* §. 281.). Man pflegt aber gewöhnlich die Metalle und namentlich das Quecksilber oder das Kupfer dazu anzuwenden. Ob sich gleich dieses Gas durch anhaltendes Schütteln zum Theile mit kaltem Wasser verbindet, so ist doch das Wasser das beste Mittel, es aufzufangen. Man thut daher einen Antheil Quecksilber oder Kupferspähne, welche einige dazu vorziehen, in eine kleine pnevmatische Geräthschaft, giesst etwas Salpetersäure darauf, die aus einem Theile konzentrirter Salpetersäure und vier Theilen Wasser gemischt ist, und leitet das pnevmatische Rohr

 unter

unter den Trichter der Luftwanne, über dessen Oefnung man ein mit Wasser gefülltes Glas gestülpt hat. Es wird ein Aufschäumen in der Geräthschaft bemerkbar, und dieses wird sich durch eine gelinde Erwärmung vermehren. Hierbey aber wird die Salpetersäure in diesem unvollkommenen Zustande oder als Salpetergas ausfliessen, und in dem mit Wasser gefüllten Glase aufgefangen werden können. Es ist dabey nothwendig, dass man das Gas nicht eher auffange, bis man annehmen kann, dass alle atmosphärische Luft aus der pnevmatischen Geräthschaft entwichen sey, weil sonst das Salpetergas dadurch leicht mit Stickgas verunreiniget werden kann.

§. 201.

An dem Salpetergase bemerkt man nun, ob es gleich ein unvollkommener Zustand der Salpetersäure ist, gar keine Eigenschaften der Säure, sie werden aber gleich bemerkbar, so bald es mit Sauerstoffgas in Berührung kömmt, wodurch zugleich das Sauerstoffgas zersetzt wird. Das, was dabey entstehet, hat alle Eigenschaften der mehr vollkommenen Salpetersäure, und da hier das Salpetergas aus dem Sauerstoffgase nichts weiter anneh-

annehmen kann, als noch einen Antheil Sauerstoff, so sieht man leicht ein, dass die ganze Verschiedenheit des Salpetergases und der Salpetersäure in dem verschiedenen Verhältnisse der in der Salpetersäure angenommenen Bestandtheile gegründet seyn muss. Füllt man nun einen kleinen Glaszylinder mit dem Salpetergase in der pnevmatischen Wanne so weit an, dass er noch halb mit Wasser gefüllt bleibt, und hebt dann den Zylinder über das Wasser in die Höhe, so dass das noch darinn gebliebene Wasser heraus fallen und atmosphärische Luft an dessen Stelle hineintreten kann, so wird man den Zylinder augenblicklich mit rothen Dämpfen angefüllt finden, eben so wie man dergleichen an der unvollkommenen Salpetersäure (§. 192.) bemerkt.

§. 202.

Um zugleich zu erfahren, dass mit der Entstehung der rothen Dämpfe auch die sauren Eigenschaften bemerkbar werden, fülle man den kleinen Zylinder noch einmal mit einer so weit mit Wasser geschwächten Lakmustinktur, dass daran die blaue Farbe vollkommen sichtbar geworden ist. Man bringe ihn auf die Brücke der Luftwanne und fülle ihn so weit mit dem Salpetergase an, dass die Hälfte

davon noch mit Lakmustinktur gefüllt bleibt. Darauf verschliesse man den Zylinder unter dem Wasser mit dem Finger und hebe ihn heraus. Schüttelt man jezt die noch in dem Gefäfse enthaltene Lakmustinktur mit dem darin enthaltenen Salpetergase, so wird man keine Veränderung an der blauen Farbe bemerken. Sobald man aber den Finger etwas von der Oefnung wegnimmt, so dass die atmosphärische Luft Zutritt hat, und es dann wieder schüttelt, so wird man augenblicklich die Veränderung der blauen Farbe in roth (* §. 228. No. 2.) haben.

§. 203.

Wenn nun das Salpetergas durch die Zusammenkunft mit dem Sauerstoffgase Salpetersäure wird, und die Salpetersäure in ihrem salpetersauren Zustande, wenn sie mit Wasser in Berührung kömmt, keinen gasartigen Zustand unterhalten kann, so muss allerdings auch das Salpetergas seinen gasartigen Zustand verlieren, wenn es bey Berührung des Sauerstoffgases den Zustand der vollkommenern Salpetersäure annimmt. Um sich davon zu überzeugen, bringe man auf die Brücke der pnevmatischen Wanne einen etwas hohen

aber

aber eben nicht weiten Glaszylinder. Dann fülle man ein etwa eine Unze Wasser haltendes Glas auf die bekannte Art in der Wanne mit atmosphärischer Luft an, und leite diese in den Glaszylinder, bezeichne aber bloss mit einem Zwirnsfaden den Raum, den diese Luft in dem Zylinder einnimmt. Man fülle das Glas noch einmal mit atmosphärischer Luft, lasse solche wieder in den Zylinder, und bezeichne ihren eingenommenen Raum nochmals auf dieselbe Art. Jezt fülle man den Zylinder aufs neue mit Wasser, bringe ihn auf die Brücke und leite auf dieselbe Art ein Glas voll Salpetergas und ein Glas voll atmosphärische Luft hinein. Sobald sich diese beyden Luftarten berühren, werden rothe salpetersaure Dämpfe (§. 201.) entstehen und das Wasser wird in dem Zylinder in die Höhe steigen. Hat man den Zylinder in der Wanne etwas geschüttelt, so wird man finden, dass nicht viel mehr Raum als ein Glas voll atmosphärischer Luft einnimmt, noch Luft in dem Zylinder vorhanden ist, und das Wasser im Zylinder wird Eigenschaften einer schwachen Salpetersäure haben.

§. 204.

Man wird diese Verminderung des Luftraums noch auffallender bemerken, wenn

 man

man statt der atmosphärischen Luft Sauerstoffgas mit dem Salpetergase in Verbindung bringt. Bringt man aber statt des Sauerstoffgases, ein Gas, was weder zum Athmen noch zum Verbrennen tauglich ist, mit dem Salpetergase in Berührung, z. B. Stickgas oder Wasserstoffgas; so wird man keine Verminderung des Luftraums haben, sondern es werden beyde Gasarten ihren Raum einnehmen.

§. 205.

Diese ganz eigene Wirkung des Salpetergases hat Veranlassung gegeben, dasselbe zu eudiometrischen Versuchen anzuwenden, und man hat hierzu ziemlich bequeme Geräthschaften eingerichtet, die unter dem Namen *Eudiometer* bekannt sind. Wir haben daher eine solche Geräthschaft von Fontana, Priestley, Luz u. s. w. Bey den mehresten besteht das Ganze in einer mit einer Skale versehenem gut kalibrirten Glasröhre und einem Mass. An dem einen ist die Skale beweglich und an dem andern unbeweglich. So gut aber auch diese Geräthschaften ausgedacht sind, so sind sie doch nicht zuverläsig, theils weil das Salpetergas nie völlig vom Stickgase frey ist, und theils, weil beym Schütteln mit dem Wasser, immer

etwas

etwas vom Salpetergase davon eingesogen wird.

§. 206.

Es ist noch eine ganz besondere Eigenschaft des Salpetergases, die Priestley daran entdeckt hat, dass nehmlich eine Lösung des schwefelsauren Eisens (* §. 543.) im Stande ist, dasselbe völlig zu zersetzen (* §. 182. No. 7.). Füllt man daher ein Glas mit dieser Lösung an, bringt es in der Luftwanne auf die Brücke, lässt etwas von dem Salpetergase hinein, und schüttelt es damit; so wird die vorher ganz helle Lösung dieses Salzes schwarz werden, und öffnet man das Glas unter dem Wasser, so wird es mit Heftigkeit hinein treten. Hat man nun eine hinlängliche Menge von der Lösung des Eisensalzes genommen, so wird das Salpetergas völlig weggenommen; war aber Stickgas dabey vorhanden, so wird solches übrig bleiben. Es können daher durch diesen Handgriff die eudiometrischen Untersuchungen etwas zuverläsiger werden, indem man dadurch vorher prüfen kann, wieviel das Salpetergas an Stickgas enthält, um es dann von dem dabey rückständig gebliebenen Gase abziehen zu können.

§. 207.

Wenn die eudiometrischen Versuche etwas mehr Zuverläſsigkeit erhalten sollen, so hat man auch noch auf die Temperaturerhöhung zu sehen, welche bemerkbar wird, wenn die beyden Gasarten zusammen kommen, indem sie aus ihrem gasartigen Zustande in den dunstartigen (* §. 84. No. 6.) übergehen. Um sich davon zu überzeugen, befestige man in der obern Oeffnung eines nicht gar zu weiten Glaszylinders ein Thermometer, so daſs die Kugel desselben nach dem Füllen völlig mit Gase umgeben ist. Man fülle nun den Zylinder mit Wasser, und bringe ihn auf die Brücke der Luftwanne. Jezt leite man so viel von dem Salpetergase hinein, daſs sich die Kugel völlig im Gase befindet, und merke den Quecksilberstand auſserhalb der Glocke an. Darauf leite man schnell Sauerstoffgas hinein, wobey sogleich die rothen Dämpfe entstehn, und in dem Augenblicke wird das Thermometer merklich steigen.

§. 208.

Will man die Salpetersäure, welche man aus dem Salpeter durch die Schwefelsäure erhält, ganz in vollkommene Salpetersäure ver-

wan-

wandeln; so ist es bloss nöthig, sie über Braunsteinkalk abzuziehen, oder gleich bey der Austreibung etwas davon hinzuzusetzen; weil sie dadurch so viel Sauerstoff annehmen kann, als sie braucht, um vollkommene Salpetersäure zu werden. Dieser Antheil von Sauerstoff kann ihr aber durch die Behandlung mit verbrennlichen Körpern leicht wieder genommen und sie dadurch in unvollkommene Salpetersäure umgeändert werden. Auch schon das Aussetzen der vollkommenen Salpetersäure ans Sonnenlicht, kann sie in den Zustand der Unvollkommenheit versetzen. Schliefst man daher etwas davon in eine pnevmatische Geräthschaft ein, so entweicht Sauerstoffgas und die Salpetersäure wird unvollkommen, indem ein Antheil Licht mit ihr in Verbindung tritt (* §. 30. N. 4. u. §. 288. No. 2.), und dagegen ein Antheil Sauerstoff als Sauerstoffgas entweicht.

§. 209.

Die Salpetersäure macht sich auch in technischer Hinsicht wichtig, deswegen muss man sie oft in beträchtlicher Menge vorräthig haben, und aus eben dem Grunde pflegt man auch ihre Darstellung fabrikmässig zu bewirken.

ken. Die Fabrikanten nun, welche sich damit beschäftigen, pflegen nicht die konzentrirte Schwefelsäure dazu zu brauchen, sondern den von seinem Krystallwasser mehr oder weniger befreyten Vitriol (§. 144.), und auf die Reinheit des Salpeters nicht viel Rücksicht zu nehmen. Eben daher ist die Salpetersäure, welche sie gröfstentheils unter dem Namen *doppeltes und einfaches Scheidewasser* in Handel bringen, nie rein von Schwefel- oder Salzsäure. Eben so kann auch wohl die Salpetersäure, welche man selbst nach der oben angezeigten Methode bereitet hat, etwas Schwefel- oder Salzsäure enthalten. Man muſs eben deswegen Mittel haben, solches zu entdecken, um hernach auf die Reinigung davon, hinlänglich Bedacht zu seyn. Will man nun erfahren, ob eine von diesen Säuren bey der Salpetersäure gegenwärtig ist, so verdünnt man etwas davon mit reinem Wasser, und vertheilt sie in zwey kleine Gläser. In eins von diesen Gläsern tröpfelt man dann etwas Auflösung der Schwererde in Salz- oder auch in Salpetersäure. Geschieht hierdurch eine Trübung, so ist Schwefelsäure (* §. 95. No. 4.) dabey gegenwärtig, indem nun Schwerspath (§. 158.) entsteht; bleibt aber alles helle, so kann man

sie

sie von Schwefelsäure frey annehmen. Tröpfelt man nun in das andere Glas etwas salpetersaures oder besser schwefelsaures Silber, und es erscheint ein weisser Niederschlag, so ist auf vorhandene Salzsäure zu schliessen (* §. 440. [illegible]. §. 543. u. 547.).

§. 210.

Hat man hierdurch blofs vorhandene Schwefelsäure gefunden, so kann man sie dadurch reinigen, dass man sie noch einmal mit Behutsamkeit über etwas reinen Salpeter abzieht. Braucht man sie aber nicht ganz konzentrirt, so kann man auch die dabey vorhandene Schwefelsäure durch salpetersaure Schwererde trennen, und dann die Flüssigkeit nochmals überdestilliren. Ist durch die damit angestellte Probe die Gegenwart der Salzsäure bey der Salpetersäure entdeckt worden, so kann man so lange eine Lösung des salpetersauren Silbers hineintröpfeln, bis kein Niederschlag mehr statt findet, und dann die hell gewordene Säure nochmals überdestilliren. Man kann auch dabey auf die mehrere Flüchtigkeit der Salzsäure (* §. 254. No. 2.) Rücksicht nehmen, die mit dieser Säure verunreinigte Salpetersäure in einer Destillirgeräthschaft

schäft erhitzen, dabey aber die zuerst übergehende mit Salzsäure verunreinigte Säure besonders auffangen.

Schriften.

Cavendish über die Zerlegung der phlogi[illegible]n Luft in Crells chem. Annalen 1786. B. 1.

Millner über die Erzeugung der Salpetersäure und Salpeterluft. Grens Journal der Physik. 1 B. III. S. 83. u. 351.

Priestleys Erfahrungen in Grens Journal der Physik. B. II.

Macquers chem. Wörterbuch. B. IV.

Watsons chemische Versuche, aus dem Englischen. Leipzig 1782.

Pickels Nachricht von einem bey Würzburg gefundenen natürlichen Salpeter. Chem. Ann. 1791. B. 1.

Rückert von einem Salpeterflöz in Ungarn. Crells chem. Annalen 1793. I. B.

Simons Kunst Salpeter zu sieden und Scheidewasser zu brennen. Dresden 1787.

Weber vollständige theoretische und praktische Abhandlung vom Salpeter. Tübingen 1779.

Demachy, Laborant im Großen. Th. I.

Lavoisier, über die Zerlegung des Salpeters durch Kohlen, in seinen physik. chem. Schriften. Th. V.

Achard, über die Luft, welche bey der Entzündung des Schieß- und Knallpulvers und des mit Kohlen vermischten Salpeters sich entwickelt. Chem. Ann. 1784.

Ingen-

Ingenhous, über die Entzündung des Schießpulvers in seinen vermischten Schriften. B. I.

Fourcroy's chemische Beobachtungen und Versuche. Aus dem Franz. von Hebenstreit. Leipzig 1785.

Hildebrandt, über das Stickgas, durch die Verpuffung des Salpeters mit Kohlenpulver. Crells chem. Annalen. 1796. B. II.

Ueber die Wirkung der Salpetersäure auf die ätherischen und fetten Oele. Crells neueste Entdeckungen in der Chemie Th. IX, und dessen chem. Annalen 1785. I. B.

Ueber den künstlichen Moschus, Marggrafs chemische Schriften. Th. II.

Ueber den Gebrauch des Salpetergases als Endiometer. Gehlers physik. Wörterbuch. I. Th. u. Th. V.

Scherers Geschichte der Luftgüteprüfungslehre. Wien. 1785. Grens Journal der Physik. B. III.

Ueber die azotische Halbsäure. Grens neues Journal der Physik. B. I.

Fünfter

Fünfter Abschnitt.

Untersuchungen über Salzsäure, Boraxsäure und Flussäure, als Säuren, deren Grundlage noch unbekannt ist.

§. 211.

Unter den Säuren, wovon die säurungsfähige Grundlage bisher noch nicht durch chemische Hülfe ausgemittelt werden konnte, (* §. 251.), und von deren Entstehung wir also noch gar nichts wissen, spielt die Salzsäure die wichtigste Rolle, deswegen muss allerdings mit dieser hier der Anfang gemacht werden. In der Natur kömmt diese Säure schon häufig fertig vor, aber nicht im freyen Zustande, sondern immer mit Alkalien, oder mit Erden verbunden. Am häufigsten erscheint sie in der Verbindung mit dem Mineralalkali, aber nach den neuen chemischen Grundsätzen in

in einem unvollkommenen Zustande, weswegen auch Gren dieses Salz *salzigtsaures Mineralalkali* (* §. 253. u. §. 499.) nennt.

§. 212.

Bekanntlich wird diese Verbindung in mehreren Gegenden bergmännisch gewonnen und zwar unter dem Namen *Steinsalz* (* §. 499.), und da es so leicht im Wasser löslich ist, so scheint das Wasser das Mittel zu seyn, es über den ganzen Erdboden zu verbreiten. Daher ist auch die ganze offenbare See damit angeschwängert, und eben daher kömmt es außerdem noch häufig als Salzquellen zum Vorschein. Der leichten Lösbarkeit dieses Salzes im kalten Wasser wegen, läſst es sich durch die Erkaltung der heiſsen Salzlösung nicht wohl krystallisiren, und man pflegt es daher bloſs durchs Abdampfen zu bewirken, wo die Krystalle nach und nach auf der Oberfläche der Flüssigkeit entstehen (* §. 172.). Diese Operazion wird nun auch auf unsern Salzwerken oder Salzkothen im Groſsen unternommen. Man bringt da das hie und da hervorquellende Salzwasser, was man *Salzsohle* nennt, in groſse flache eiserne Pfannen, und fängt an die Feuchtigkeit abzudunsten und die von

 Zeit

Zeit zu Zeit entstehenden Krystalle nach und nach herauszunehmen. Sehr oft findet man dieses Wasser so schwach, dass es viel zu viel Feuermaterial kosten würde, um die Feuchtigkeit dadurch wegzuschaffen. Eben daher hat man auf mehreren Salzwerken, auf eigene dazu bestimmte Einrichtungen gedacht, wo man das Salzwasser langsam an Dornreissern herunter tröpfeln läßst, damit der gröfste Theil des Wassers durch die Luft weggeführt werde, ehe man zur Versiedung schreitet. Man nennt diese Vorarbeit das Gradiren, und die Gebäude, worinn es geschiehet, Gradierhäuser. Man versiedet die Sohle nicht eher, bis sie stark genug ist, und die Stärke dieser Sohle bestimmt man nach Lothen, und findet solche durch die dazu eingerichtete Salzwage; den dadurch ausgefundenen Gehalt aber, nennt man die *Löthigkeit*.

§. 213.

Das auf diese Art zu erhaltende Salz wird gewöhnlich *Koch*- oder *Speisesalz* genannt. Da nun das Salzwasser oder die Salzsohle mehrentheils noch eine Menge andere Salze enthält, als kohlensauren Kalk, schwefelsauren Kalk (Gyps), schwefelsaure Bittererde (Bittersalz)

terſalz), ſchwefelſaures Mineralalkali (Glauberſalz); ſo werden nebenher dieſe Salze noch immer zum Vorſcheine kommen. Die kohlenſaure und ſchwefelſaure Kalkerde, welche dabey gegenwärtig iſt, ſetzt ſich gröſstentheils an die Wände der Gradierhäuſer, oder auch an die Seiten der Pfannen, in welchen die Sohle verſotten wird, ab. Im erſten Falle iſt es bloſs kohlenſaure und ſchwefelſaure Kalkerde (§. 106.). Im zweyten Falle aber, ſind noch andere Salze, als ſchwefelſaures Mineralalkali, Bitterſalz u. ſ. w. damit vermiſcht, und man nennt es gewöhnlich *Pfannenſtein*. Der gröſste Theil des ſchwefelſauren Mineralalkalis, der ſchwefelſauren Bittererde, und auch wohl ſalzſauren Bitter- und Kalkerde, bleiben in der lezten Flüſſigkeit, wenn ſich das Kochſalz kryſtalliſirt hat, gelöſt. Man nennt dieſe Flüſſigkeit gewöhnlich *Mutterlauge des Kochſalzes*, und es kryſtalliſirt ſich daraus bey hinlänglich kalter Witterung oft eine groſse Menge ſchwefelſaures Mineralalkali (Glauberſalz) (* §. 497.), und ſchwefelſaure Bittererde (Bitterſalz) (* §. 500.), ſo daſs es immer der Mühe lohnt, bey Salzwerken darauf mit Rückſicht zu nehmen.

§. 214.

Wenn man das krystallisirte Kochsalz in einer töpfernen oder eisernen Schale über dem Feuer behandelt, so verliert es schon bey mäſsigem Feuer einen Theil seines Krystallwassers, und man bemerkt dabey ein eigenes Platzen, indem die Krystalle auseinander springen. Man nennt dieses das *Verprasseln* des Kochsalzes und das rükständige Salz *verprasseltes Kochsalz*. (* §. 499.). Setzt man es aber in einem Schmelztiegel, einem stärkern Feuersgrade aus, so kömmt es in Fluss und erscheint nach dem Erkalten als ein fester Salzklumpen; es verliert aber durch diese Behandlung das Salz nichts an seiner Zusammensetzung, und es erhellet also daraus, daſs es nicht so wie der Salpeter im bloſsen Feuer zerlegt werden kann.

§. 215.

Will man nun die Bestandtheile des Kochsalzes etwas näher kennen lernen, so kann man seine Zerlegung durch die Behandlung mit Schwefelsäure bewirken, wodurch man dann die Salzsäure im abgesonderten aber im unvollkommenen Zustande (§. 211.) erhält.

§. 216.

§. 216.

Diese unvollkommene Salzsäure kann als Gas erscheinen, und auch als tropfbare Flüssigkeit, wenn man sie mit Wasser in Verbindung bringt (* §. 253. u. 254.). Will man sie daher als Gas erhalten, so muss man sie unter Quecksilber auffangen. Man fülle deswegen einen nicht zu weiten Glaszylinder, so, dass man ihn mit dem Finger verschliessen kann, mit Quecksilber an, und bringe ihn in eine Schale mit Quecksilber, dass der Zylinder völlig davon geschlossen ist. Jezt thue man etwas verprasseltes Kochsalz (§. 214.) in eine kleine mit einem gehörig gekrümmten pnevmatischen Rohre versehene Tubulatretorte und trage nach und nach halb so viel als man Kochsalz genommen hat, konzentrirte Schwefelsäure darauf. Es wird ein Aufschäumen statt finden, und wenn man die Retorte über ein darunter gesetztes Licht, oder im Lampenofen, gelinde zu erwärmen anfängt, so wird zuerst die atmosphärische Luft, welche noch in dem Gefäſse enthalten ist, herüber gehen. Sobald aber aus der Röhre häufige weisse Nebel zu entweichen anfangen, leite man das Rohr unter den in der Schale befindlichen Zylinder. Es werden Luftblasen in den Zylinder herauf,

steigen und das Quecksilber herunter drücken, bis der Zylinder völlig mit dem *salzigtsauren Gase* angefüllt ist. Spritzt man jezt vermittelst einer mit einem kleinen gekrümmten Endrohre versehenen Glassspritze, etwas Wasser in den Zylinder, so wird sich gleich das ganze Gas mit dem Wasser zu tropfbar flüssiger Säure verbinden, und das Quecksilber wird in dem Zylinder in die Höhe steigen. Eben so wird das Wasser in dem Zylinder in die Höhe steigen, wenn man den mit dem Gase gefüllten Zylinder aus dem Quecksilber heraushebt und in eine Schale mit Wasser hält. Spritzt man etwas mit Lakmustinktur blau gefärbtes Wasser hinein, oder bringt den mit dem Gase gefüllten Zylinder in eine Schale mit auf solche Art blau gefärbtem Wasser, so wird sich alles eben so verhalten, nur wird man dabey zugleich die Veränderung des blauen Wassers in roth haben, welches die Gegenwart der Säure anzeigt.

§. 217.

Die eben beschriebene Darstellung der unvollkommenen Salzsäure oder der salzigten Säure als Gas, zeigt hinlänglich, dass sie nicht so wie die Salpetersäure im konzentrirten Zustande als tropfbar flüssige Säure dargestellt werden kann.

Will

Will man sie also als tropfbare Flüssigkeit haben, so muss man immer Wasser damit in Berührung bringen (* §. 254.). Hierzu ist nun der Woulfische Apparat vorzüglich anwendbar. Man braucht nur das Kochsalz in eine Tubulatretorte zu schütten, die konzentrirte Schwefelsäure nach und nach dazu zu tragen, und die als Gas entweichende Säure, in das in den angefügten Flaschen befindliche Wasser zu leiten, indem man die Retorte in einem Sandbade erhitzt; je weniger Wasser man in die Flaschen gefüllt hat, je konzentrirter wird die Säure werden. Man kann hierzu aber auch eben so gut die Geräthschaft brauchen, welche ich schon bey der Austreibung der Salpetersäure beschrieben habe. Da man diese Säure selten konzentrirt anwendet, so thue ich, um sie zu erhalten, fünf Theile reines Kochsalz in eine Tubulatretorte oder in Ermangelung einer solchen, in eine andere: Nun verdünne ich drey Theile konzentrirter Schwefelsäure, mit zwey und einem halben Theile Wasser, und giesse diese verdünnte Säure zu dem in der Retorte befindlichem Kochsalze, spüle aber den Retortenhals noch mit einem halben Theile destillirten Wasser nach. Ich kütte darauf mit fettem Kütte den tubulirten mit dem pnevmati-

schen Rohre versehenen Vorstoss an die Retorte, lege die Vorlage an, erhitze das Sandbad, in welchem sich die Retorte befindet, und vermehre das Feuer nach und nach bis alle Feuchtigkeit in die Vorlage herübergegangen, und der Rest in der Retorte völlig trocken geworden ist. An die Oefnung des Vorstosses füge ich ebenfalls ein pnevmatisches Rohr, und leite solches in eine mit Wasser zum Theile gefüllte Flasche. Obgleich die zuerst übergehenden gasartigen Dämpfe, durch das angefügte Rohr einen Ausweg haben, wenn sie das Wasser, was zugleich mit herübergeht, nicht völlig absorbiren könnte, so muss man doch Anfangs immer etwas behutsam mit dem Feuer seyn, damit nicht etwa die Retorte leide. Sobald die Arbeit beendiget ist, muss auch die vorgesetzte Flasche abgenommen werden, weil sich sonst leicht die vorhandene gasartige Säure völlig absorbiren, dadurch ein luftleerer Raum entstehen und das ganze Wasser aus der Flasche in die Geräthschaft herübersteigen könnte. Hierdurch würde nicht nur die Geräthschaft leiden, sondern es würde dadurch auch die herübergegangene Säure mehr geschwächt werden. Das vorgesetzte Wasser wird einen Antheil von der gasartigen Säure absorbirt haben,

ben, und dadurch etwas sauer geworden seyn; man kann es daher bey einer neuen Arbeit wieder als Wasser in Anwendung bringen. Bey dieser Arbeit hat sich nun die Schwefelsäure mit dem Mineralalkali des Kochsalzes verbunden, indem sich die salzigte Säure getrennt hat. Der in der Retorte bleibende Rückstand ist daher schwefelsaures Mineralalkali (* §. 497.). Man löst ihn in Wasser und läſst ihn krystallisiren, ist aber dabey aufmerksam, daſs keine freye Säure dabey bleibe.

§. 218.

Es geschieht bey dieser Arbeit oft, daſs etwas Schwefelsäure zugleich mit der Salzsäure herübergeht und solche verunreiniget, welches bey manchen genauen chemischen Arbeiten schädlich werden kann. Um daher zu erfahren, ob Schwefelsäure dabey gegenwärtig ist, kann man sich wieder wie bey der Salpetersäure an die salzsaure Schwererde (§. 523.) wenden. In ein Weinglas voll destillirtes Wasser tröpfele man ungefähr zehn Tropfen von der Salzsäure und tröpfele einige Tropfen einer Lösung der salzigtsauren Schwererde in Wasser hinzu. Wenn hierdurch eine Trübung entsteht, so

zeigt solche die Gegenwart der Schwefelsäure an, bleibt aber die Flüssigkeit völlig klar, so ist die Salzsäure als davon frey zu betrachten. Im ersten Falle thut man aufs neue etwas Kochsalz in eine Tubulatretorte und zieht die salzigte Säure nochmals darüber ab. Die noch dabey vorhandene Schwefelsäure wird sich mit dem Mineralalkali des Kochsalzes verbinden, und die salzigte Säure davon befreyet herübergehen. Man kann auch in einen Antheil von dieser salzigten Säure so lange salzigtsaure Schwererde (* §. 523.) tröpfeln, bis sie nicht mehr davon getrübt wird. Es entsteht hier schwefelsaure Schwererde, und wenn sich diese abgesetzt hat, und die Flüssigkeit vollkommen helle geworden ist, so destillirt man die Flüssigkeit noch einmal über, weil sonst leicht etwas salzigtsaure Schwererde dabey bleiben könnte, die aber bey der Destillation zurückbleibt. Will man das lezte Verfahren hiezu wählen, so ist anzumerken, daſs man dazu die Säure gehörig mit destillirtem Wasser schwächen muſs, weil sonst ein Niederschlag erscheinen kann, der aber nichts anders, als in ganz kleine Krystalle krystallisirte salzigtsaure Schwererde ist, und den man leicht für entstandene schwefelsaure Schwererde

erde halten könnte; braucht man daher eine konzentrirtere salzigte Säure, so kann man dieses Verfahren nicht wohl wählen.

§. 219.

Die salzigte Säure, welche man auf diese Art erhält, hat immer eine gelbe Farbe, welche in den meisten Fällen von Eisentheilen herrührt, die bey dem Kochsalze gegenwärtig sind. Bey genauen chemischen Versuchen aber können diese Eisentheile oft eine schädliche Wirkung hervorbringen, deswegen muss man sie so gut als möglich davon zu trennen suchen. Ich thue, um dieses zu bewirken, zu sechszehn Unzen der salzigten Säure (§. 217.) ein halb Quentchen blausaures Alkali (* §. 332. u. §. 519.). Es entsteht ein blauer Niederschlag (Berlinerblau), diesen lasse ich völlig absetzen, giesse die darüber stehende helle Flüssigkeit in eine Retorte ab, und ziehe die Säure nach und nach herüber. Die herübergegangene Säure wird nun ganz wasserhelle seyn und keine Spuhr mehr von Eisen zeigen. Wenn das Absetzen des blauen Niederschlags zu langweilig seyn sollte, so kann man ihn auch mit in die Retorte thun, und die Destillazion veranstalten.

§. 220.

Da man auch von der Salzsäure in technischer Hinsicht Anwendung macht, so pflegen diejenigen, welche sich mit der Bereitung der Salpetersäure beschäftigen, auch die Salzsäure aus dem Kochsalze zu bereiten. Sie bedienen sich hierzu, wie bey der Bereitung der Salpetersäure (§. 209.) ebenfalls des von seinem Krystallwasser befreyeten Vitriols, und deswegen erhält man diese Säure aus den Händen dieser Arbeiter gewöhnlich sehr unrein, und daher erfodert die Reinigung derselben noch mehr Behutsamkeit, als wenn man durch die freye Schwefelsäure die Salzsäure ausgetrieben hat.

§. 221.

Der hier erhaltenen unvollkommenen Salzsäure oder salzigten Säure, hat man aus dem Grunde diesen Namen gegeben, weil sie im Stande ist noch einen beträchtlichen Antheil Sauerstoff anzunehmen, um als vollkommene Salzsäure zu erscheinen. Man erhält sie daher als vollkommene Salzsäure, wenn man sie mit Dingen behandelt, die ihr noch einen Antheil Sauerstoff zu geben im Stande sind, und der Braunsteinkalk (* §. 255. u. 472

u. 472. No. 9.) iſt dazu vorzüglich geſchickt. Ich thue um ſie zu erhalten, einen Theil gepülverten Braunſteinkalk in einen mit einem nicht zu langen Halſe verſehenen Glaskolben, und gieſse darauf drey Theile von der unvollkommenen Salzſäure (§. 217.). Auf den Kolben kütte ich eine bleyerne Haube, die zur Seite eine rechtwinklichte Röhre hat, an welche ich ein gläſernes pnevmatiſches Rohr kütte. Den Kolben ſetze ich in ein Sandbad, das ich nur ſchwach erhitze, nachdem ich das pnevmatiſche Rohr in eine vorgeſetzte mit Waſſer gefüllte pnevmatiſche Wanne geleitet habe. Ueber das pnevmatiſche Rohr ſtülpe ich mit Waſſer gefüllte Gläſer, weil die vollkommene Salzſäure als ein gelber gasartiger Dunſt (* §. 255. No. 2.) in die Gläſer herüber gehet. Unternimmt man dieſe Arbeit zu einer kalten Jahrszeit, ſo nimmt der Dunſt, ſo wie er herübergeht, einen kryſtalliniſchen Zuſtand (* §. 255. No. 2.) an, der aber in einer höhern Temperatur wieder als Dunſt erſcheint. Das Geräthe in welchem dieſe Arbeit geſchieht, muſs recht gut lutirt ſeyn, damit man nichts von dem entweichenden Dunſte, der einen eigenen von der unvollkommenen Salzſäure ganz verſchiedenen Geruch beſitzt,

ein-

einhauche, weil er für die Lungen sehr empfindlich ist, und heftigen (* §. 255. No. 8.) Husten erregt. Man kann auch gleich das Austreiben der Salzsäure, und die Darstellung derselben im vollkommenen Zustande, mit einander verbinden. Auf diese Art kann man auch zugleich diese Säure in einem konzentrirtern Zustande darstellen, indem es bloss auf die Menge des Wassers ankömmt, womit man die dazu nöthige Schwefelsäure verdünnt. Um dieses zu bewirken, vermische man drey Theile Kochsalz mit einem Theile gepülverten Braunsteinkalk, thue diese Mischung in den schon gedachten mit der bleyernen Haube zu versehenden Kolben, giesse ein und einen halben Theil konzentrirte Schwefelsäure darauf, die man vorher mit eben so viel Wasser verdünnt hat, und behandele die Mischung auf die schon angezeigte Art. Wenn man diese Flüssigkeiten in grössern Quantitäten bereitet, so muss allerdings mit auf das dabey entstehende schwefelsaure Mineralalkali (Glaubersalz) (§. 217), Rücksicht genommen werden.

§. 222.

Dieser Dunst wirkt fast eben so, wie die Salpetersäure sehr stark auf verbrennliche Körper,

per, und mehrere davon werden darinn so schnell zerstört, daſs sie wirklich in Flamme gerathen. Um sich von der Wirkung dieses Dunstes zu überzeugen, fülle man auf die (§. 221.) beschriebene Art verschiedene, etwa sechs Unzen Wasser haltende, mit Glastöpseln zu verwahrende Gläser damit an. An mit verschiedenen Farben versehenen Blumen, welche man in eins von diesen Gläsern bringt, werden die Farben sogleich zerstört, und die Theile der Blumen erscheinen völlig weiſs; eben so auch mit verschiedenen Farben versehene Papiere, welche man in den Dunst bringt.

§. 223.

Bringt man in diesen Dunst einen brennenden Wachsstock, so wird es darin mit einer röthlichen Flamme fortbrennen. Ein kleines Stückchen Phosphor, das man auf ein eisernes Löffelchen gelegt, in den Dunst bringt, geräth sogleich, ohne vorher angezündet zu seyn, in Brand, (* §. 255. No. 6.). Schüttet man in ein mit diesem Dunste angefülltes Glas etwas Kohlenpulver, Zinnober, Spiesglanz, Metall u. s. w.; so geschiehet die Entzündung ebenfalls, (* §. 255. No. 6.). Gummilak wird darin gebleicht und fette Oele werden dadurch eben-

ebenfalls weiss, aber zähe (* §. 255. No. 11.). Man hat nun anzunehmen, dass bey dem Uebergange der unvollkommenen Salzsäure in vollkommene, solche noch einen Antheil Sauerstoff und bey der Erhitzung etwas Wärme angenommen hat, wodurch der vollkommene salzsaure Dunst entstanden ist. Wirkt nun dieser Dunst auf verbrennliche Körper, so verbindet sich der dieser Säure nur sehr locker anhängende Sauerstoff mit den verbrennlichen Körpern, als dem Phosphor, der Kohle, dem Schwefel, den Metallen, oder nach meiner Abweichung mit ihren Grundlagen; daher sind die Produkte dabey Säuren und Metallkalke, und die Salzsäure geht wieder in ihren unvollkommenen Zustand zurück, indem die Wärme aus dem Dunste und das Licht aus dem verbrennlichen Körper in Freyheit gesetzt werden, wenn die verbrennlichen Körper von der Art sind, dass sie sich darinn entzünden können. Die unvollkommene Salzsäure findet man dann in freyem Zustande nach geschehener Wirkung wieder, oder sie ist mit den dabey entstandenen Produkten in Verbindung getreten. Eben deswegen findet man nach der Entzündung des Zinnobers nicht bloss schwefelsaures sondern auch salzsaures Quecksilber, (* §. 255.

nach

No. 7.) nach der Entzündung des Spiesglanzes und Spiesglanzmetalls salzigtsaures Spiesglanz u. s. w.

§. 224.

Auch die Metalle, welche außerdem weder in der Salpeter- noch salzigten Säure auflöslich sind, als z. B. das Gold und das Platin, lösen sich in der vollkommenen Salzsäure auf. Umwickelt man daher eine Glasröhre mit Goldblättchen und bringt sie in den Dunst der vollkommenen Salzsäure, so wird das Gold bald verschwinden, und sich an dem Ende der Glasröhre ein Tropfen des salzigtsauren Goldes sammlen. Ist der Dunst sehr konzentrirt und liegt das Goldblättchen nicht so fest an der Röhre an, so bemerkt man dabey eine wahre Entzündung des Goldes. Doch ist dieser Versuch noch mit ganz reinem Golde, das nicht mit Kupfer versetzt ist, anzustellen, um sicher auszumachen, ob das dabey befindliche Kupfer nicht bey dieser Entzündung mitwirkt.

§. 225.

Westrumb hat zuerst die Erfahrung gemacht, daß in diesem Dunste auch das tropfbarflüssige oder durch Wasser gelöste Am-

moniak sich entzünden könne. Man fülle daher ein ungefähr sechszehn Unzen Wasser haltendes weisses Glas mit diesem Dunste an, und schütte auf einmal etwa ein Quentchen von dem Ammoniake hinein; man wird sogleich ein Knistern wahrnehmen, und unternimmt man den Versuch an einem etwas dunkeln Orte, so wird man sehr auffallend kleine Flammen bemerken. Die Produkte nach geschehener Wirkung sind Wasser, salzigtsaures Ammoniak und Stickgas. Nach Lavoisier verbindet sich hier der, der vollkommenen Salzsäure zugetretene Sauerstoff mit dem Wasserstoffe des Ammoniaks, und bildet das Wasser. Die wiedergetrennte unvollkommene Salzsäure tritt mit einem Antheile Ammoniak zusammen, und bildet Salmiak (* §. 499.) und der dabey freywerdende Stickstoff des Ammoniaks erscheint als Stickgas. Nach meiner Meinung geht ein Theil des Sauerstoffs der vollkommenen Salzsäure mit dem Wasserstoffe des Ammoniaks zusammen und bildet Wasser, die dadurch wieder freywerdende unvollkommene Salzsäure macht mit einem Antheile des Ammoniaks Salmiak oder salzigtsaures Ammoniak, und die freywerdenden Bestandtheile der Salpetersäure, welche mit dem Wasser-

stoffe

stoffe das Ammoniak bildeten, gehen in ein Verhältniss zusammen, wo sie als Stickgas erscheinen. Will man sich auf diese Art das Stickgas im reinen Zustande verschaffen, so hat man bloss nöthig, das Gefäss, aus welchem man den vollkommen salzsauren Dunst darstellt, vermittelst einer Glasröhre mit einem Gefässe zu verbinden, in welchem in Wasser gelöstes Ammoniak vorhanden ist, und das man noch mit einer pnevmatischen Geräthschaft versehen hat, um das dabey erscheinende Stickgas aufzufangen, indem man den Dunst der vollkommenen Salzsäure hindurch leitet (* §. 217. No. 9.).

§. 226.

Oefnet man eine mit diesem Dunste angefüllte Glasflasche in einem Gefässe mit kaltem Wasser, und bewegt die Flasche eine Zeitlang, so wird das Wasser nach und nach die vollkommene Salzsäure absorbiren, und in der Flasche in die Höhe steigen. War der Dunst von einer andern Gasart völlig frey, so wird er auch völlig weggenommen, und sich die Flasche ganz mit Wasser füllen. Das mit diesem Dunste angeschwängerte Wasser wäre dann die tropfbarflüssige vollkommene Salzsäure

 (* §. 255.

(* §. 255. No. 3.), und man bemerkt daran, wenn sie von unvollkommener Salzsäure völlig befreyt ist, keinen sauren, sondern einen ganz eigenen beissenden Geschmack (* §. 255. No. 1.). Ausserdem aber bemerkt man daran vorzüglich, dass diese Flüssigkeit sehr geneigt ist, die Pflanzenfarben und auch einige des Thierreichs schnell zu zerstören (* §. 255. No. 4.).

§. 227.

Man pflegt eben daher diese Flüssigkeit anzuwenden, um damit zu bleichen, und um sich leicht eine grössere Menge davon zu verschaffen, kann man die Anschwängerung des Wassers mit dieser Säure, und ihre Darstellung gleich verbinden; den Dunst leitet man so wie er herübergeht, gleich in mit Wasser gefüllte Gefässe, die man immer bewegt, oder man sucht bey einer grössern Einrichtung die Bewegung durch eine quirlartige Geräthschaft zu bewirken. Da hierbey immer etwas unvollkommene Salzsäure mit herübergeht, so ist es sehr rathsam, den Dunst erst durch ein kleines mit Wasser gefülltes Gefäss ströhmen zu lassen, damit sich die unvollkommene Salzsäure dadurch absorbire.

§. 228.

Man fülle nun verschiedene Zuckergläser mit diesem mit vollkommener Salzsäure angeschwängerten Wasser an, und gieſse in das eine etwas Indigauflösung oder thue etwas damit gefärbtes Papier hinein, in das zweyte etwas Lakmustinktur oder damit gefärbtes Papier, auch mit andern Farben gefärbte Papiere, in das dritte etwas Kochenillenauszug, in das vierte etwas schwarze Dinte oder damit bestrichenes Papier, in das fünfte etwas ungebleichte Leinewand oder Flachs, in das sechste etwas Baumwolle, in das siebente mit allerhand Farben versehene Kattune, und in das achte etwas thierische Wolle. Die Farben wird man nach einiger Zeit völlig weggenommen (* §. 255. No.4.) finden, und der Stoff welcher vorher gefärbt war, ganz weiſs und ausgebleicht erscheinen. Eben so wird der Flachs und die Baumwolle dadurch gebleicht (* §.255. No.5.). Haben die Farben der gedruckten Kattune zu vollkommenen Eisenkalk zu ihrer Grundlage, so wird solches durch die gelben Stellen, welche, nachdem die Farben weggenommen worden, sind, übrig bleiben, bemerkbar. War aber zum Drucke der Kattune Berlinerblau angewendet worden, so wird diese Farbe ungeändert bleiben (*§.255. No.4.).

§. 229.

Berthollet hat diese Wirkung zuerst in Anwendung gebracht, um damit zu jeder Jahreszeit Flachs, Hanf, Baumwolle, und die daraus verfertigten Zeuge zu bleichen; auch sind in verschiedenen Gegenden schon dergleichen grosse Bleichanstalten eingerichtet. Damit aber die bey dieser Wirkung wieder in Freyheit gesetzte unvollkommene Salzsäure weggenommen werde, und solche der Waare nicht etwa schade, so hat man es zweckmäſsig gefunden, die Waare immer wieder mit Alkali zu behandeln. Man hat auch die Erfahrung gemacht, daſs die Wirkung ebenfalls statt finde, wenn man die vollkommene Salzsäure mit Alkalien oder auch mit der Kalkerde in Verbindung bringe, damit die Waare dadurch um so weniger leide, indem dann die unvollkommene Salzsäure, die auſserdem im freyen Zustande erscheinen würde, mit dem Alkali oder mit der Kalkerde verbunden bleibe. Thierische Wolle färbt sie eben so wie die Salpetersäure gelb (* §. 255. No. 5.).

§. 230.

Da die Wirkung dieser Salzsäure auf die Farben und ihre Anwendung als Bleichmittel,

eben

eben ſo, wie ihre Wirkung auf mehrere verbrennliche Körper (§. 222.) bloſs von dem bey ihrer Behandlung aufgenommenen Antheile des Sauerſtoffs abhängt, und ſie auf die Farben eben ſo wirkt als das Licht und die Luft; ſo kann man ſie ebenfalls anwenden, um ſchnell die Dauerhaftigkeit der Farben zu prüfen. Bloſs das Waſſer mit dieſer Säure angeſchwängert, iſt dazu geſchickt, wovon man aber die Stärke genau kennen muſs. Je mehr man dann von dieſem Waſſer nöthig hat, um die Farbe wegzunehmen, deſto dauerhafter würde ſie ſeyn. Da nun die Indigfarbe bekanntlich die dauerhafteſte iſt, daher auch dieſer Säure am hartnäckigſten widerſteht, und man ſich dadurch vermittelſt der Schwefelſäure eine ſich an Stärke immer ziemlich gleichbleibende blaue Flüſſigkeit verſchaffen kann; ſo kann man ſich einer ſolchen auch als Prüfungsmittel für die Stärke der mit Waſſer in Verbindung gebrachten vollkommenen Salzſäure bedienen. Descroizilles hat auf dieſe Grundſätze ein eigenes Inſtrument ausgedacht, welches er braucht, um die Stärke des Bleichwaſſers, was in ſeiner Fabrik angewendet wird, zu beſtimmen. Es beſteht dieſes Inſtrument aus einer mit einer Skale verſehenen Glaſs-

Glasröhre, und zwey kleinen Hebern, wovon der eine die Stelle des Masses vertritt; man hat diesem Instrumente Berthollet zu ehren, den sehr uneigentlichen Namen *Bertholimeter* gegeben. Dieses Instrument kann dann auch im umgekehrten Falle als Prüfungsmittel für die Güte des Indigs dienen.

§. 231.

Dafs die vollkommene Salzsäure bey ihrer Entstehung durch die Behandlung der unvollkommenen Salzsäure mit Braunsteinkalk einen Antheil Sauerstoff angenommen hat, kann dadurch bewiesen werden, dafs ein schon zur Bereitung des Sauerstoffgases angewendeter Braunsteinkalk nur eine sehr geringe Menge davon gibt, und die vollkommene Salzsäure in einem pnevmatischen Apparate, dem Sonnenlichte ausgesetzt, Sauerstoffgas liefert (s. §. 295. N. 13.). Diejenigen, welche der Lavoisierschen Lehre ohne Einschränkung folgen, glauben dieses als einen Beweis ansehen zu müssen, dafs das Licht ein Bestandtheil des Sauerstoffgases sey. Nach meiner Meinung aber würde die unvollkommene Salzsäure, wenn sie durch den zutretenden Sauerstoff den Zustand der vollkommenen annimmt, einen

Antheil

Antheil ihres Lichts verlieren, was sie als unvollkommene Säure (* §. 30. N. 4.) besitzt. das sie aber bey der Behandlung mit verbrennlichen Körpern aus solchen oder durch das Aussetzen an das Sonnenlicht wieder erhält, indem sie ihren angenommenen Sauerstoff verliert. Auch ist es sehr wahrscheinlich, dafs nicht der blosse Sauerstoff mit der unvollkommenen Salzsäure zur vollkommenen zusammentritt, sondern auch zugleich etwas Wärme, die beym Aussetzen an die Sonne mit dem Sauerstoffe das Sauerstoffgas bildet. Dieser Antheil Wärme muſs dann auch bey dem freywilligen Entzünden mehrerer verbrennlichen Körper in dem Dunste (§. 222.) dieser Säure frey werden, und davon die Erhitzung abhängen, die dabey bemerkbar wird.

§. 232.

Durch die Wegnahme der Farben und das Bleichen vermittelst dieser Säure, wird zugleich die Wirkung der bisher lange gewöhnlich gewesenen Bleichmethode erklärt. Man setzt, die zu bleichenden Gegenstände der Luft, dem Wasser und der Sonne aus, und es treffen also hier dieselben wirkenden Stoffe wie in der vollkommenen Salzsäure zusammen.

 §. 233.

§. 233.

In dem vorhergehenden Abschnitte haben wir gesehen, wie sehr die Salpetersäure geneigt ist, an andere Körper einen Antheil ihres Sauerstoffs abzugeben, und im unvollkommen salpetersauren Zustande zu erscheinen. Dasselbe geschiehet nun auch, wenn sie auf die unvollkommene Salzsäure wirken kann, wodurch dann diese in den Zustand der vollkommenen Salzsäure übergeht. Eben aus diesem Grunde kann nun auch eine Mischung dieser beyden Säuren Metalle auflösen, die nur die vollkommene Salzsäure (§. 224.) aufzulösen im Stande ist, z. B. das Gold, das Platin u. s. w. Diese Wirkung war schon lange bekannt, ohne dass man eigentlich den Grund davon kannte, und diese Mischung der beyden Säuren ist aus dem Grunde noch jetzt unter dem Namen *Königswasser* oder *Goldscheidewasser* (* §. 254. No. 3.) bekannt, indem es einige Metallarbeiter zur Scheidung des Goldes anwenden. Man erhält es, wenn man einen Theil Salpetersäure und drey oder auch vier Theile unvollkommene Salzsäure mit einander vermischt. Eine ähnliche Flüssigkeit erhält man auch, wenn man zu einem Antheile Salpetersäure eine zweckmässige Menge

koch-

Kochfalz oder Salmiak fetzt. Hier verbindet fich im erften Falle ein Theil der Salpeterfäure mit dem Mineralalkali des Kochfalzes, und im zweyten Falle mit dem Ammoniake des Salmiaks, wodurch die damit verbunden gewefene Salzfäure frey wird, die nun durch einen andern Theil Salpeterfäure den vollkommen falzfauren Zuftand annimmt. Man fieht daher leicht ein, dafs hier mehr Salpeterfäure angewendet werden mufs, als nöthig ift, die unvollkommene Salzfäure zu entwickeln.

§. 234.

Bringt man die vollkommene Salzfäure mit Alkalien in Verbindung, fo erhält man dadurch Salze (* §. 499), welche beym Glühen wie der Salpeter Sauerftoffgas ausgeben, und wo dann falzigtfaure Salze übrig bleiben. Vorzüglich aber machen fich diefe Salze dadurch merkwürdig, dafs fie mit einem kleinen Antheile Schwefelblumen, in einem gläfernen, achatenen, oder aus andern feften Steinarten verfertigten Mörfer zufammengerieben, fehr bemerkbare Explofionen geben.

§. 235.

Das als Rückftand bey der Austreibung der Salzfäure gebliebene fchwefelfaure Mineralalkali

rynalkali (§. 217.), zeigt nun zwar schon, daſs der andere Bestandtheil des Kochsalzes das Mineralalkali ist, man kann sich aber noch auf eine andere Art davon überzeugen. Man löse eine beliebige Menge Kochsalz in Waſser, und setze eine zweckmäſsige Menge ätzendes Pflanzenalkali hinzu. Es verbindet sich hier (* §. 47. No. 1.) das Pflanzenalkali mit der Salzsäure, und bildet damit salzigtsaures Pflanzenalkali (* §. 499.), und das Mineralalkali erscheint ätzend. Will man das Mineralalkali kohlensauer haben, so wählt man zur Trennung kohlensaures Pflanzenalkali. Das Pflanzenalkali geht dann mit der Salzsäure zu salzsaurem Pflanzenalkali zusammen, und das Mineralalkali erscheint kohlensauer. Wenn man das kohlensaure Mineralalkali völlig rein zu erhalten wünscht, so muſs man durch wiederholte Auflösung und Krystallisirung diese beyden Salze gehörig von einander zu trennen suchen; auſser der Zerlegung des schwefelsauren Mineralalkalis (§. 170.) kann diese des Kochsalzes zugleich eine Methode abgeben, sich das Mineralalkali in hinlänglicher Menge zu verschaffen, was man zu chemischen Untersuchungen nöthig hat.

§. 236.

§. 236.

Sättigt man nun das (§. 235.) erhaltene Mineralalkali wieder mit der unvollkommenen Salzsäure (§. 217.), so entsteht ein Salz, das sich in allen Stücken wie das zur Zerlegung gewählte Kochsalz verhält.

§. 237.

Die zweyte hieher gehörige Säure ist die *Boraxsäure*. Höfer hat diese Säure in der Natur, und zwar in einigen Mineralquellen frey (* §. 256.) entdeckt. Ausserdem hat sie Lassus vorzüglich mit Kalkerde verbunden (* §. 524.) in einigen Gipsbrüchen vorgefunden. Am häufigsten kömmt sie aber mit dem Mineralalkali verbunden unter dem Namen *Borax* (* §. 257. u. §. 501.) vor, wovon sie auch den Namen erhalten hat. Der Borax ist daher ein Salz mit einer alkalischen Grundlage, aber es gehört nicht zu den ganz vollkommenen Salzen, indem die Lösung davon im Wasser die blauen Pflanzensäfte grün färbt, und also alkalische Eigenschaften zeigt. Es ist nicht hinlänglich bekannt, ob der rohe Borax, der unter dem Namen Tinkal aus Tibet gebracht wird, schon diese Eigenschaft besitzt, oder ob man ihm vielleicht erst bey seiner Reinigung, welche

che in Holland am häufigsten geschieht, noch etwas Mineralalkali zusetzt. Der rohe Borax enthält immer einen beträchtlichen Antheil fettigen Schmutz, der bey der Reinigung davon geschieden wird. Eigentlich besteht diese Reinigung, so viel davon bekannt ist, bloss in einer Lösung des Tinkals im Wasser und einer darauf folgenden Krystallisazion des Boraxes. Man hat auch vorgeschlagen, die fettigen Theile durchs Feuer davon wegzuschaffen und dann den Rückstand in Wasser zu lösen, und ihn darauf krystallisiren zu lassen.

§. 818.

Der Borax nimmt bey seiner Krystallisazion einen beträchtlichen Antheil Krystallwasser in sich auf; thut man daher etwas davon in einen Schmelztiegel, setzt diesen in einen Windofen und gibt nur mäßsiges Feuer, so wird der Borax vermöge des Krystallwassers flüssig werden. Das Wasser wird aber nach und nach verdampfen, wobey sich der Borax stark aufbläht, und er wird dann als ein leichter ganz lockerer trockner Körper zurückbleiben; den man *gebrannten Borax* (s. §. 501.) zu nennen pflegt. Wenn man aber den Feuersgrad

grad bis zum völligen Glühen des rückständigen trocknen Körpers erhöht, so wird er bald in Fluſs kommen. Flieſst er völlig klar, und man gieſst dann die flieſsende Maſse auf ein etwas erwärmtes kupfernes Blech aus; so wird man nach der Erkaltung ein völlig durchsichtiges Glas (* §. 501.) haben. Durch Hülfe des Löthrohrs kann man sich noch leichter von der Verglasbarkeit des Boraxes überzeugen. Eben die leichte Verglasbarkeit dieses Salzes, und daſs es zugleich die Eigenschaft hat, andere strengflüſsige Dinge leichtflüſsig zu machen, macht es in der Technik bey verschiedenen Metallarbeiten brauchbar. Bey kleinen Schmelzversuchen kann es daher mit Vortheil auch in chemischer Hinsicht angewendet werden, und eben deswegen pflegt man es auch den Mischungen, woraus die künstlichen Glasflüſse bereitet werden sollen, zuzusetzen (§. 113. u. 114.). Die Zusammensetzung des Boraxes leidet hierdurch gar nichts; denn das Boraxglas kann wieder in Waſser gelöst werden, und man erhält dann den krystallisirten Borax wieder.

§. 239.

Die Boraxsäure kann für jezt weder als Gas noch als Dunst verflüchtiget werden, weil

sie

sie aber schwer in Wasser löslich ist, und sich zugleich leicht krystallisirt, so ist dieser Weg, um sie zu erhalten, der vorzüglichste. In ältern Zeiten suchte man sie nach und nach durch Verflüchtigung oder Sublimazion zu erhalten, was aber hier kaum der Erwähnung verdient, weil diese Methode sehr unvollkommen und langweilig ist, indem man nur die kleinen Antheile auftreiben konnte, die die Dämpfe des Wassers mit in die Höhe zu reissen geschickt waren.

§. 240.

Will man sie daher als freye Boraxsäure darstellen, so hat man sich an den Borax zu halten. Man löst davon eine beliebige Menge in heissem Wasser, und tröpfelt nach und nach zu dieser Lösung irgend eine Säure, Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure oder auch Essigsäure, so werden sich diese Säuren mit dem Mineralalkali verbinden und die Boraxsäure in Freyheit setzen. Gewöhnlich pflegt man sich aber dazu der Schwefelsäure zu bedienen. Von dieser tröpfelt man nach und nach so viel in die Lösung des Boraxes, bis die Flüssigkeit einen sauren Geschmack zu erhalten, und das mit Lakmustinktur blau gefärbte

färbte Papier zu röthen anfängt. Bringt man jezt die noch heisse Flüssigkeit in eine hinlänglich kalte Temperatur, so wird sich die getrennte Boraxsäure in kleinen silberfarbenen Blättchen (* §. 258. No. 1.), krystallisiren, in der Flüssigkeit aber wird das Salz, nehmlich das schwefelsaure Mineralalkali (Glaubersalz) gelöst bleiben, was durch die Verbindung der Schwefelsäure mit dem Mineralalkali (* §. 497.) entstanden ist. Hat sich die getrennte Boraxsäure völlig krystallisirt, so kann man dann auch das entstandene schwefelsaure Mineralalkali krystallisiren lassen. Die sich krystallisirte Boraxsäure muss einigemal mit kaltem Wasser abgewaschen werden, damit weder etwas von der gebrauchten Säure noch von dem entstandenen schwefelsauren Alkali daran kleben bleibe.

§. 241.

Die Boraxsäure ist eine sehr feuerbeständige Säure, und sie hat eben so wie der Borax die Eigenschaft, sich in einer hinlänglich hohen Temperatur zu verglasen (* §. 258. No. 3.); sie trägt also zur Verglasbarkeit des Boraxes (§. 238.) nicht nur das Mineralalkali, sondern auch die Boraxsäure bey. Die Verglasung die-

ser Säure läſst ſich auch ſchon vor dem Löthrohre bewirken.

§. 242.

Die Boraxſäure iſt nicht nur in Waſſer, ſondern auch in Weingeiſt auflöslich, und die leztere Auflöſung zeichnet ſich dadurch aus, daſs ſie mit einer grünen Flamme brennt (* §. 258. No. 4.). Man thue von dieſer Auflöſung etwas in eine kleine flache Porcellanſchale und zünde die Flüſſigkeit an, ſo wird man die grüne Flamme haben; man kann aber auch nur ein Papier damit befeuchten und ſolches anzünden. Man kann hier annehmen, daſs die Boraxſäure zur gelben Flamme Gelegenheit gibt, und der Weingeiſt brennt mit einer blauen Flamme; aus gelb und blau entſteht nun die grüne Flamme.

§. 243.

Verbindet man die Boraxſäure wieder mit dem Mineralalkali, ſo entſteht dadurch ein Salz, was ſich in allen Stücken wie Borax (§. 237.) verhält, und es wird alſo dadurch dargethan, daſs die Boraxſäure und das Mineralalkali die Beſtandtheile des Boraxes ſind.

§. 244.

§. 244.

Ich gehe nun zu der dritten Säure, wovon die säurungsfähige Grundlage unbekannt ist, nehmlich zu der *Flußspath*- oder *Flußsäure* über. Diese Säure findet man nicht frey in der Natur vor, und man hat sie für jezt überhaupt nur in einem einzigen Naturprodukte, und zwar in dem sogenannten *Fluß* oder *Flußspathe* (* §. 528.) gefunden. Die chemischen Zerlegungen, welche man bisher mit dem Flußspathe, der wahrscheinlich diesen Namen daher erhielt, weil er bey manchen metallurgischen Arbeiten als Zuschlag um den Fluß zu erleichten zugesetzt wird, haben gezeigt, daß er seiner Natur nach unter die Salze gehört, und aus der Flußsäure und der Kalkerde (* §. 52. §. 259. u. §. 528.) besteht.

§. 245.

Legt man Stückchen verschiedener Flußarten in eine Kohlpfanne auf brennende Kohlen, facht solche vermittelst eines Blasebalgs gelinde an, so daß sie nach und nach zum glühen kommen, so werden sie, wenn man sie auf ein Blech legt, und an einen dunkeln Ort bringt, einen weißlichten, oder auch grünlichten Lichtschein von sich geben. Es

 ist

ist aber noch nicht bekannt, worin diese Erscheinung eigentlich gegründet ist. Wenn man von der sogenannten Flusserde nur ein wenig auf glimmende Kohlen streuet, so hat man dieselbe Lichterscheinung. An dem derben Flussspathe bemerkt man, dass er, wenn man ihn zu lange auf den Kohlen glühen läst, auseinanderspringt, weil er dadurch wahrscheinlich etwas seines Krystallwassers verliert; übrigens leiden aber seine Bestandtheile dabey nicht.

§. 246.

Die Flussäure kann aus dieser Verbindung bloss durch die konzentrirte Schwefelsäure geschieden werden, und sie erscheint dabey in dem Zustande des Gases, wird aber zu tropfbarflüssiger Säure, wenn man sie mit Wasser in Verbindung bringt. Will man also diese Säure als Gas haben, so muss man sie unter Quecksilber auffangen. Man fülle daher einen Glaszylinder, der eben so weit ist, dass man ihn mit dem Finger verschliessen kann, mit Quecksilber an, und bringe ihn so umgekehrt in eine Schale mit Quecksilber, damit er völlig davon umgeben und völlig verschlossen ist. Jezt thue man in eine kleine

Glas-

Glasretorte etwa eine Unze gepülverten Flusspath, und die Hälfte dieses Gewichts konzentrirte Schwefelsäure. An die Retorte kütte man ein so gekrümmtes Glasrohr, dass solches bequem unter den in der Quecksilberwanne befindlichen Zylinder gebracht werden kann. Man erhitze die Retorte nur gelinde über einer Lampe, und leite das Rohr unter das Quecksilber in der Wanne. Es werden Luftblasen herübergehen, die Anfangs bloss die atmosphärische Luft sind, welche noch in der Geräthschaft enthalten war. Sobald aber weisse Dämpfe erscheinen, leite man das Rohr unter den Glaszylinder. Es werden Luftblasen in solchen herauftreten und das Quecksilber wird nach und nach herunter fallen. Das Gas womit jezt der Zylinder gefüllt ist, ist die Flussäure. Man spritze daher vermittelst einer Glasspritze, wie ich ihrer schon beym salzsauren Gase erwähnt habe, etwas Wasser in die Röhre. Das Gas wird sich mit dem Wasser verbinden, aber zugleich seinen gasartigen Zustand verlieren, zu tropfbar flüssiger Flussäure werden, und das Quecksilber wird in dem Zylinder in die Höhe steigen. Dasselbe wird geschehen, wenn man den Zylinder mit dem Finger verschliesst und in eine Schale

mit Wasser bringt. Bringt man statt dem Wasser eine geschwächte Lakmustinktur mit dem Gase in Verbindung, so wird dasselbe geschehen, nur wird man zugleich die Veränderung der blauen Tinktur in roth haben, welches zugleich ein Beweis von der sauren Natur dieses Gases ist.

§. 247.

Das auffallendste bey diesem Versuche ist, dass man, so wie die Flüssigkeit in den Zylinder kömmt, und sich mit dem Gase verbindet, eine Steinkruste auf der Oberfläche derselben entstehen siehet. Wenn man das, was hier entsteht, genauer untersucht, so findet man, dass es nichts anders als ein Antheil verflüchtigter Kieselerde ist, die einen Bestandtheil des Glases ausmachte, wodurch also die Auflösung und die Verflüchtigung dieser Erde durch die Flussäure (* §. 262. No. 3.) bewiesen ist. Man wird dieses noch auffallender haben, wenn man an die Retorte ein rechtwinklich gekrümmtes Rohr küttet, solches in ein mit destillirtem Wasser gefülltes Gefäss leitet, und die Retorte erhitzt. Die Flussäure wird als Gas in das Wasser herübergehen, das Wasser wird sie absorbiren, und die Kieselerde

erde, welche die Säure mit in die Höhe gerisſen hatte, wird über dem Waſſer zum Vorſcheine kommen. Unterſucht man nun nach beendigter Arbeit die Retorte, ſo wird man ſie ſehr angefreſſen finden.

§. 248.

Ob gleich die Kieſelerde, welche durch die Säure mit in die Höhe geriſſen wird, ſich bey Berührung des Waſſers trennt, ſo bleibt doch immer noch etwas davon mit der Säure verbunden, deswegen bemerkt man auch eine Trübung, wenn man ſie mit reinem Alkali ſättigt. Will man daher die Fluſsſäure in reinerm Zuſtande haben, ſo muſs man die Glasgeräthe vermeiden, und ſich einer ſilbernen oder bleyernen Geräthſchaft dazu bedienen.

§. 249.

Man kann ſich dieſer Eigenſchaft der Fluſsſäure, das Glas anzugreifen, bedienen, um in Glas zu ätzen. Um dies zu bewirken, beſtreiche man Glastafeln mit einem leicht trocknenden Firniſſe, und grabe die Figuren hinein, die man in das Glas zu ätzen wünſcht, ſo daſs dieſe Stellen von Firniſs gänzlich entblöſst werden. Jezt bringe man in eine

 Por-

Porzellanschale etwas gepülverten Flusſspath und konzentrirte Schwefelſäure, rühre es mit einer Glasröhre durcheinander, lege die Glastafel auf die Schale und laſſe ſie ſo lange darauf liegen, bis man wahrnimmt daſs die eingegrabenen Stellen weiſs geworden ſind. Setzt man die Schale in eine gelinde Wärme, ſo läſst es ſich etwas beſchleunigen. Nun erweicht man den Firniſs, der ſich noch auf dem Glaſe befindet, mit etwas Terpentinöl, und wiſcht ihn völlig mit Löſchpapier herunter, wo man die vorher entblöſst geweſenen Stellen in das Glas eingegraben finden wird. Man kann ſich dieſer Eigenſchaft bedienen, um Thermometer oder andere Geräthe, die man in ſcharfe Flüſſigkeiten zu bringen hat, dadurch mit Skalen zu verſehen.

§. 250.

Es wurde von einigen die Eigenthümlichkeit der Fluſsſäure bezweifelt, indem man glaubte, daſs die Schwefelſäure, die man zur Austreibung derſelben nöthig hat, dabey eine eigene Rolle ſpiele. Scheele hat aber durch einen ſehr ſchönen Verſuch ihre Eigenthümlichkeit bewieſen, indem er ſie ganz ohne die Anwendung einer andern Säure erhielt. Er ſchmolz

schmolz nehmlich Flussspath und Alkali (* §. 528.) zusammen, wo sich das Alkali mit der Flussfäure verband, und flussfaures Alkali (* §. 500.) bildete; die Kalkerde hingegen verband sich mit der Kohlensäure des Alkalis zu kohlensaurer Kalkerde. Das flussfaure Alkali lösste er in Wasser, und goss in diese Lösung so lange essigsaures Bley (* §. 548.), bis kein Niederschlag mehr entstand. Hier verband sich die Essigsäure des essigsauren Bleys mit dem Alkali zu essigsaurem Alkali (* §. 507.), und der Bleykalk mit der Flussfäure zu flussfaurem Bleye (* §. 546.). Das hier entstandene flussfaure Bley wusch er recht gut mit Wasser ab, und liess es trocken werden. Dann vermischte er solches mit Kohlenpulver, that es in eine Retorte und legte eine mit Wachs ausgegossene Vorlage vor. Er gab nun hinlängliches Feuer, der Bleykalk reduzirte sich, und die Flussfäure ging in die Vorlage herüber.

§. 251.

Man kann sich auch durch die Zusammensetzung von den Bestandtheilen des Flussspaths überzeugen. Giesst man die von Kieselerde völlig freye Flussfäure in Kalkwasser, so wird man eine Trübung haben, indem sich die Flussfäure mit der Kalkerde verbindet, und was

sich auf den Boden der Gefäße absetzt, ist wiederhergestellter (* §. 262. No. 6.) Flusspath. Dieses geschieht auch, wenn man die Flussäure in eine Lösung der salzigt- oder salpetersauren Kalkerde gießt, vermöge einer einfachen Wahlverwandschaft; eben so bewirken es auch die flussauren Salze mit einer alkalischen Grundlage (* §. 500.), wenn man sie in Wasser löst und eine Lösung der salzigtsauren Kalkerde hinzusetzt, vermöge einer doppelten Wahlverwandschaft.

Schriften.

Ueber die säurungsfähige Grundlage der Salzsäure. Girtanner in der neuen Ausgabe seiner antiphlogistischen Chemie. Versuche von van Mons in Grens neuem Journale der Physik. B. III.

Ueber die Darstellung des Kochsalzes. Langsdorffs Einleitung zur gründlichen Kenntniss der Salzwerkssachen. Frankf. 1771.

Ueber die vollkommene Salzsäure. Scheele in Crells N. E. in der Chemie. 1. Th.

Karsten in seinen physik. chemischen Abhandlungen. 1. Heft.

Hermbstädt in seinen physik. chemisch. Versuchen und Beobachtungen. 1. B.

Westrumb über die Entzündungen in dieser Säure in v. Crells chem. Ann. 1790.

Ueber

Ueber das Bleichen und die Zerstörung der Farben durch diese Säure. Berthollet in Grens Journal der Physik. B. I. u. IV. Pickel in v. Crells chem. Annalen 1791. B. II. Fourcroy in Grens Journal der Physik. B. III. Tenner Anleitung vermittelst der dephlog. Salzsäure zu bleichen. Leipzig 1794. Neue Beschäftigungen der neufränkischen Naturforscher. 1. Heft. Wurzer, über die starke Wirkung der Verbindung der Alkalien mit der vollkommenen Salzsäure beym Reiben mit Schwefel. In v. Crells chem. Ann. 1792. B. II. Berthollet über das Königswasser in v. Crells chem. Ann. 91. B. II.

Ueber die Boraxsäure:

Höfer's Nachricht von dem in Toskana entdeckten natürlichen Sedativsalze, und von dem Boraxe welcher daraus bereitet wird. Wien 1781.

Ueber die Erzeugung des Boraxes in Grens Journal der Physik. B. II.

Westrumbs physik. chem. Schriften. B. III.

Reuss de sale sedativo. Tübing. 1778.

Wiegleb Crells chem. Journal. B. IV.

Achard's physik. chem. Schriften. B. I.

Ueber die Flussäure:

Macquer's chem. Wörterbuch, den Artikel, Flussspath.

Scheele Crells chem. Journal. B. II.

Wiegleb in Crells N. E. Th. I.

Wenzels Untersuchung des Flussspaths. Dresden 1783.

Scheele über die eigene Natur dieser Säure in Crells chem. Ann. 1786. B. I.

Sechs-

Sechster Abschnitt.

Darstellung einiger Theile des Pflanzen- und Thierreichs, und Vergleichung ihrer einfachen Grundstoffe.

§. 252.

Stellen wir mit den so mannichfaltig verschiedenen Körpern des Pflanzen- und Thierreichs chemische Untersuchungen, in Ansehung ihrer einfachsten Grundbestandtheile an, so kommen wir nach den neuern Grundsätzen der Chemie, oder nach der Lavoisierschen Lehre auf den Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Phosphor, Alkali und Kalkerde; auch wohl auf Spuren von Eisen. Nach meiner Abweichung wird man auf dieselben Bestandtheile kommen, nur wird man den Stick-

Stickstoff nicht darin anzunehmen haben, und noch die Ursache des Lichts unter die Reihe dieser Grundstoffe (* §. 73.) setzen müssen. Die Natur scheint aber beständig ihr Spiel mit diesen Grundstoffen so zu treiben, daſs sie in diese Körper so mancherley Theile vollkommen fertig hingelegt hat, die aus denselben eben angeführten Grundstoffen bestehen, und doch ihren Eigenschaften nach so sehr von einander abweichen.

§. 253.

Es liegt nun dem Chemiker allerdings ob, die verschiedenen Verfahrungsarten zu kennen, wodurch diese so verschiedenen aus einerley Grundstoffen zusammengesetzten Theile von einander getrennt, abgesondert dargestellt, und in Ansehung ihrer Grundstoffe mit einander verglichen werden können; es liegt ihm um so mehr ob, da ihre Anwendung für die ganze Menschheit so mannichfaltig und nöthig ist.

§. 254.

Es gibt eine ganze Reihe Pflanzen, welche einen eigenen *scharfen Bestandtheil* enthalten (* §. 360.), der aber gröſstentheils verlo-

ren

ren geht, wenn man sie trocknet, oder sie auch nur zwischen den Fingern etwas reibt. Man kann ihn auch mit Wasser in Verbindung bringen, wenn man diese Pflanzen in einem Destillirgefäsſe bis zum Kochpunkte damit erhitzt, und so nach und nach das Wasser in die Vorlage herübergehen läſst. Andere sind mit einem *betäubenden Bestandtheile* (* §. 363.) versehen, der sich auf dieselbe Art behandelt, mit dem Wasser verbindet. Ueber die Zusammensetzung dieser Bestandtheile, in Ansehung ihrer Grundstoffe aber, hat die Chemie noch wenig ausmachen können, deswegen gehe ich zu solchen über, die man bisher schon etwas genauer kennen zu lernen Gelegenheit hatte.

§. 255.

Die Natur bietet uns noch eine grosse Menge Pflanzen dar, deren sämmtliche Theile mit einem eigenen, in den meisten Fällen nicht unangenehmen Geruche, und ebenfalls mit einem scharfen Geschmacke versehen sind, andere gibt es, wo man diesen Geruch und Geschmack nur in einigen Theilen derselben wahrnimmt, als z. B. nur in dem Kraute, in der Rinde, in der Wurzel, in dem

Saamen

Saamen u. f. w. In den meiften Fällen rührt dieser Geruch und Gefchmack von einem Beftandtheile der Pflanzen her, der ebenfalls fehr flüchtig ift, aber doch bey weitem nicht fo flüchtig als der fcharfe und narkotifche Stoff derfelben, weswegen auch diefe riechenden Dinge den Geruch nicht fo leicht verlieren, wenn fie zwifchen den Fingern gerieben werden. Es ift diefer Beftandtheil unter dem Namen *flüchtiges oder ätherifches Oel* (* §. 365.) bekannt. In einigen Pflanzentheilen, z. B. in den Zitronen- und Pomeranzenfchalen, ift diefer Theil fo abgefondert und fo häufig vorhanden, dafs man ihn fchon blofs durch eine Art Auspreffung daraus erhalten kann. Bey andern aber, ift diefes Oel in fo geringer Menge gegenwärtig, und fo mit den übrigen Beftandtheilen gemifcht, dafs man, um es im freyen Zuftande zu haben, blofs feine Neigung fich zu verflüchtigen (* §. 366. No. 1.) zu Hülfe nehmen mufs, und diefe Verflüchtigung gefchieht am vollkommenften in Gefellfchaft des Waffers, wenn man es mit den diefes Oel enthaltenden Theilen in verfchloffenen Gefäfsen erhitzt. Schliefst man nun nur einen kleinen Antheil von diefen Theilen, entweder ganz oder etwas zerfchnitten oder

zer-

zerstoſsen, wenn sie, was von der Jahrszeit abhängt, zu ihrer möglichsten Vollkommenheit gediehen sind, in ein mit einem Helm zu versehendes Destillirgeräthe ein, gieſst eine hinlängliche Menge Wasser darüber, und zieht mit der nöthigen Behutsamkeit einen Antheil Flüssigkeit mit gelindem Feuer davon ab, so wird man eine Flüssigkeit erhalten, die mit demselben Geruche und Geschmacke versehen ist, die man an dem Pflanzentheile vorher bemerkte. Man nennt diese Flüssigkeiten *riechende abgezogene Wässer*, und sie haben wenigstens anfangs ein trübes etwas milchfarbenes Ansehen.

§. 256.

Nimmt man von diesen Pflanzentheilen eine gröſsere Menge auf einmal, indem man dazu ein gröſseres Destillirgeräthe, z. B. eine mit einem Kühlgeräthe versehene Destillirblase anwendet, übergieſst sie mit einem verhältniſsmäſsig kleinern Theile Wasser, und behandelt sie auf dieselbe Art, so wird man bemerken, daſs neben dem riechenden Wasser noch eine andere tropfbare nicht mit dem Wasser vermischbare (* §. 366. No. 2.) Flüssigkeit erscheint, die in den meisten Fällen leichter

leichter als das Wasser ist, und deswegen auf dem Wasser schwimmend erscheint, und dieses ist das ätherische Oel; doch gibt es verschiedene von diesen Oelen, vorzüglich einige von ausländischen Gewächsen, z. B. das Nelken- und Zimmtöl, welche schwerer als das Wasser sind, und deshalb darin zu Boden sinken. (* §. 365.).

§. 257.

Ist die Destillazion des Oels beendigt, so kann man nun auf verschiedene Art das Oel von dem Wasser trennen. Ist es von Natur leichter als das Wasser, so füllt man eine Glasflasche mit einer nicht zu weiten Oefnung damit an, und füllt nach und nach so viel Wasser nach, dass das Oel sich völlig auf der Oberfläche der Flüssigkeit ansammeln könne. Jezt kann man es mit einem Löffel abschöpfen, oder man kann es mit einer Spritze abziehen, man kann es aber auch mit einem Scheidetrichter absondern. Bey feinen ätherischen Oelen geschiehet es am besten durch Hülfe eines baumwollenen Dochts. Man bindet nehmlich ein kleines Glas an die Flasche, in welcher das Wasser und Oel befindlich ist, und hängt das eine Ende des Dochts in das in der Flasche auf

dem Wasser schwimmende Oel, und das andere Ende in das angebundene Glas, hält aber die Flasche, indem man von Zeit zu Zeit ein wenig Wasser nachgiesst, immer gefüllt, und nun wird das Oel anfangen nach und nach in das angebundene Glas herüber zu tröpfeln. Ist das Oel schwerer als das Wasser, so kann man die Absonderung vermittelst des Scheidetrichters bewirken, oder man gibt dem Wasser etwas, was es schwerer als das Oel macht; es kann dieses geschehen, wenn man so lange Kochsalz hineinwirft, bis das Oel auf die Oberfläche des Wassers kömmt, und dann kann es auf dieselbe Art mit dem Dochte geschieden werden.

§. 258.

Die Pflanzen und Pflanzentheile verhalten sich in Ansehung der Menge des flüchtigen Oels, was sie enthalten, nicht gleich. Die eine Pflanze oder der eine Pflanzentheil, enthält davon mehr, der andere weniger, und ob man sich gleich viele Mühe gegeben hat, die wahre Menge des Oels, welche sie geben, zu bestimmen, und solche in tabellarische Uebersicht zu bringen; so kann man sich doch auf diese Angaben nicht immer verlassen. Vorzüglich

züglich hat Bindheim gewiesen, wie vielen Schwierigkeiten eine solche Bestimmung unterworfen ist, indem er fand, dass das zugleich mit übergehende Wasser einen beträchtlichen Antheil des Oels wegnehme. Nachdem er aber das mit herübergegangene Wasser bey der neuen Destillazion derselben Menge eines Pflanzenkörpers, immer wieder zuzurück goss, erhielt er erst bey der siebenten Destillazion die wahre Menge des Oe die eine gewisse Menge einer Pflanze geben konnte.

§. 259.

Die ätherischen Oele haben denselben Geruch und Geschmack wie der Theil der Pflanze, woraus sie abgeschieden wurden (* §. 366. No. 1.), doch weichen hiervon einige ab, an denen man wenigstens die Schärfe nicht bemerkt, die man vorher an dem Pflanzentheile wahrnahm. An Farbe aber sind sie sehr verschieden, doch haben die mehresten davon eine gelbe oder braune Farbe, einige aber eine grünlichte und andere eine blaue Farbe. Ob die Verschiedenheit der Oele in Ansehung der Farbe von einem fremden Bestandtheile herrührt, ist noch nicht völlig entschieden. Auch das Alter trägt zur Veränderung dieser

Oele in Ansehung der Farbe bey. In Ansehung der Konsistenz weichen sie ebenfalls sehr ab; einige sind sehr dünnflüssig, andere hingegen haben eine diklichere Beschaffenheit. Die meisten derselben bleiben in der Kälte flüssig einige davon aber erstarren in der Kälte, wie z. B. das Anis- und Fenchelöl.

§. 260.

Es sind diese Oele leicht in Weingeist auflöslich (* §. 366. No. 3.) und sie können sich deshalb nach allen Verhältnissen damit verbinden. Ist aber der Weingeist nicht gehörig vom Wasser befreyt, so können sie sich nicht darin auflösen, deswegen kann auch die Verbindung des Weingeists mit diesen Oelen durch bloſses Wasser, wodurch er geschwächt wird (* §. 366. No. 3.), wieder getrennt werden. Man kann auch diese Verbindung gleich durch die Destillazion bewirken, indem man die Theile, welche das Oel zu liefern geschickt sind, statt mit Wasser mit Weingeist im Destillirgefäſse behandelt. Der Weingeist geht hier herüber und nimmt das ätherische Oel mit sich. Man pflegt diese Flüssigkeiten häufig in pharmacevtischer Hinsicht zu bereiten, dann werden sie *destillirte Geister* genannt, und

man

man findet davon einfache und zusammengesetzte. Hat man über einen kleinen Antheil eines solchen Pflanzentheils eine nicht zu geringe Menge Weingeist abgezogen, und man vermischt mit diesem Geiste Wasser, so wird die Flüssigkeit bloss undurchsichtig, weil der kleine Antheil Oel in der Flüssigkeit hängen bleibt; hat man aber über eine grössere Menge desselben den Weingeist abdestillirt, so kann davon durch Wasser wirklich ein Antheil aetherisches Oel getrennt werden.

§. 261.

Die leichte Verbindung, welche diese Oele unter einander und auch mit andern Körpern, als mit Kampher, Harz, fetten Oelen, Wachs, Schwefel, u. s. w. (* §. 366. No. 4.) eingehen, macht sie vorzüglich in medizinischer und technischer Hinsicht anwendbar. Von der Wirkung der konzentrirten Säuren auf diese Oele (§. 196.), sind oben schon Beyspiele da gewesen, und die ätzenden Alkalien, wirken nur sehr unvollkommen darauf (* §. 366. No. 7.).

§. 262.

Wenn man etwas von diesen Oelen in eine kleine Schale giesst, einen Baumwollen-

 docht

docht hineinlegt und solchen anzündet, so brennt nicht bloss die Stelle, wo man den Docht angezündet hat, fort, sondern ehe man sichs versieht, geräth das ganze Oel in Flamme. Es hat hieran vorzüglich die Flüchtigkeit dieser Oele Theil, indem sich dabey auch das ausdunstende Oel entzündet (* §. 366. No. 8.). Unternimmt man die Entzündung dieser Oele beym Zutritte des Sauerstoffgases über Kalkwasser, so wird solches getrübt, welches die Entstehung der Kohlensäure bey dieser Entzündung anzeigt, und füllt man etwas davon in eine kleine Retorte, an deren Hals man ein irdenes Rohr geküttet hat, und an dessen andere Ende eine pnevmatische Röhre befestiget ist; so erhält man kohlensaures Gas und Wasserstoffgas (* §. 366. No. 9.), wenn man das Rohr auf einem schicklichen Ofen in glühenden Zustand setzt und die Dämpfe des Oels hindurch leitet. Die Bestandtheile dieser Oele können demnach keine anderen, als Kohlenstoff und Wasserstoff seyn, dem ich nach meiner Abweichung bloss noch die Ursache des Lichts hinzufüge; und die grosse Menge Russ (* §. 366. No. 8.) welche diese Oele bey ihrer Verbrennung geben, scheint vorzüglich zu beweisen, dass der Kohlenstoff dabey die Oberhand haben müsse.

§. 263.

§. 263.

Da die ätherischen Oele als Arzneymittel eingeführt sind, und viele der Pflanzen und Pflanzentheile davon oft nur einen geringen Antheil geben, so pflegt man sehr oft Verfälschungen damit zu unternehmen. Diese Verfälschungen können nun geschehen, entweder durch Weingeist, durch ein geruchloses fettes Oel, oder auch durch ein schlechtes ätherisches Oel, z. B. durch Terpentinöl. Ist die Verfälschung durch Weingeist geschehen, so kann es durch hinzugesetztes Wasser (§. 260.) entdeckt werden; man wägt z. B. ein Quentchen von diesem verdächtigen Oele ab, und giesst Wasser hinzu. Wenn hierdurch das Oel an Menge nichts verliert, so ist kein Weingeist gegenwärtig, verringert sich aber die Menge des Oels, so verband sich das Wasser mit dem Weingeiste und das Oel wurde aus der Verbindung (*§. 260.) getrennt. Sondert man nun das geschiedene Oel von der übrigen Flüssigkeit ab, und wiegt es wieder, so wird man dadurch erfahren, wie groſs der Zusatz des Weingeistes gewesen war. Ist die Verfälschung mit einem fetten Oele geschehen, so kann man es erfahren, wenn man davon einen Tropfen auf ein Blatt Papier fallen läſst,

und es auf einen erwärmten Ofen legt, oder es in einiger Entfernung über ein brennendes Licht hält. Ist kein fettes Oel dabey gegenwärtig, so wird es völlig seiner Flüchtigkeit wegen verdampfen und nichts auf dem Papiere zurücklassen, war aber fettes Oel dabey, so wird auf dem Papiere ein Fettfleck bleiben; man kann dieses auch durch die Auflösung in Weingeist erfahren, indem das ätherische Oel darin auflöslich ist (§. 260), das fette aber nicht. Ist die Verfälschung mit Terpentinöl geschehen, so kann man es bloss durch die Vergleichung des Geruchs mit einem vorräthigen ächten Oele von derselben Art entdecken. Hat man aber die Verfälschung mit einem andern feinen ätherischen Oele bewirkt, so macht diese Entdeckung die grösste Schwierigkeit.

§. 264.

Verschiedene Pflanzen oder Pflanzentheile enthalten ausser den ätherischen Oelen noch einen anderen flüchtigen Theil, der in Ansehung der Grundstoffe wieder Aehnlichkeit mit diesen Oelen hat, aber doch seinem Verhalten nach sehr davon abweicht. Dieser Theil wird oft mit den ätherischen Oelen zugleich durch

durch Hülfe der Wärme in die Höhe geführt, und er trennt sich dann von den Oelen wieder, wenn sie Gelegenheit haben eine Zeitlang ruhig stehen zu bleiben. Eben deswegen findet man sehr oft, daſs sich in diesen Oelen krystallenartige Abſätze bilden, welche die Natur des Kamphers haben.

§. 265.

Eben dieſs hat wahrſcheinlich Gelegenheit gegeben, verſchiedene Pflanzentheile in Anſehung dieſes Beſtandtheils ganz beſonders zu unterſuchen, und man hat dadurch gefunden, daſs den unter dem Namen *Kampher* (* §. 369.) bekannten Beſtandtheil mehrere in- und ausländiſche Gewächſe, als der Zimmetbaum (Laurus cinamoni), die Wurzeln des Galgant (Maranta Galanga), die Saamen der Cardamomen (Amonum cardamomum), der Thymian (Thymus vulgaris), die Küchenſchelle (Anemone pulſatilla), die Pfeffermünze (Menta piperita), der Rosmarin (Rosmarinus officinalis) u. ſ. w. enthalten. Vorzüglich aber iſt er in dem ſogenannten Kampherbaume (Laurus camphora) vorhanden.

§. 266.

Um daher den Kampher in gröſserer Menge zu erhalten, zerkleinert man dieſen Baum, damit die Stücken deſſelben bequem in eine Art Deſtillirgefäſs gebracht werden können. Man übergieſst dann dieſe Stücken mit Waſſer, ſetzt einen Helm auf, den man vorher mit Stroh gefüllt hat, und legt an den Schnabel deſſelben eine Vorlage. Darauf erhitzt man das Gefäſs bis zum Kochpunkte des Waſſers, wobey der Kampher in Geſellſchaft der Waſſerdämpfe in die Höhe ſteigt, aber an dem Strohe womit der Helm angefüllt iſt, hängen bleibt. Dieſer noch etwas unreine Kampher wird in Holland, und auch jezt an andern Orten in flachen gläſernen Flaſchen, indem man etwas Kreide oder eine andere Oel einſaugende Erde, hinzuſetzt, nochmals einer Sublimazion unterworfen, und in den reinen Zuſtand verſetzt, in dem er einen Handelsartickel ausmacht. Man kann ſich daher auch durch einen kleinen Verſuch überzeugen, daſs ſich der Kampher auf dieſe Art aufſublimiren laſſe. In einen kleinen Kolben thue man etwa ein Loth Kampher, bedecke den Kolben nur ganz locker mit einem Papierſtöpſel und ſetze ihn der Hitze einiger Lampen im Lampenofen aus.

Der

Der Kampher wird anfangen zu schmelzen, zugleich aber auch verdampfen, und die Kampherdämpfe werden sich an dem obern Theile des Kolbens, wo die Temperatur schwächer ist, wieder als fester Kampher ansammlen. Bey dieser etwas erhöheten Temperatur verdampft der Kampher ziemlich schnell, er ist aber so flüchtig, daſs er schon bey der gewöhnlichen Temperatur (* §. 370. No. 9.), der Luft verdampft, aber langsam. Wägt man daher ein Stück Kampher, legt es eine Zeitlang an die Luft, und wägt es nach einigen Wochen wieder, so wird man einen merklichen Abgang haben (* §. 370. No. 1.).

§. 267.

Der Kampher ist, wie die ätherischen Oele im Weingeiste (* §. 370. No. 3.) auflöslich und durch Waſser kann er auch wie diese wieder davon getrennt werden. Diese Eigenschaft kann ebenfalls ein Mittel abgeben, den Kampher ohne Sublimazion zu reinigen. Man löſt nehmlich den Kampher in dem Weingeiste auf, scheidet die sich geschiedenen Unreinigkeiten durchs Filtriren oder andere Handgriffe, und gieſst denn so lange Waſser hinzu bis sich der Kampher völlig getrennt hat. Darauf sucht man

die

die Flüssigkeit etwa durch eine Art Auspressung wegzuschaffen, und man wird nun ebenfalls einen völlig reinen Kampher haben.

§. 268.

Der Kampher ist eben so leicht entzündbar (* §. 370. No. 2.), als die ätherischen Oele, und da er in Wasser unauflöslich (* §. 370. No. 3.), und leichter als das Wasser (* §. 370 No. 9.) ist, so brennt ein Stück angezünzündeter Kampher auf dem Wasser fort. Bey dieser Verbrennung gibt er eben so viel Dampf und Ruſs von sich als die ätherischen Oele, und unternimmt man diese Entzündung über etwas Kalkwasser beym Zutritte des Sauerstoffgases (§. 20.), so wird das Wasser stark getrübt, und es setzt sich daraus kohlensaure Kalkerde ab. Der Kohlenstoff wäre demnach ein unläugbarer Bestandtheil des Kamphers, aber die Gegenwart des Wasserstoffs um die völlige Aehnlichkeit desselben mit den ätherischen Oelen festzusetzen, wäre noch nicht erwiesen, zumahl da man nach meiner Erfahrung, indem man Kampherdämpfe durch ein glühendes Rohr leitet, kein Wasserstoffgas erhält.

§. 269.

Da aber der Kampher durch die Behandlung mit einer hinlänglichen Menge Salpeter-

säure,

säure, wirklich die Natur einer Säure (* §. 370, No. 5.) annehmen kann, bey deren Zersetzung man auf Spuren von Kohlen- und Wasserstoff kömmt, so sind wir doch allerdings berechtigt auch den Wasserstoff als Grundbestandtheil desselben anzunehmen. Dörfurt behauptet, dass die dadurch darstellbare Säure, völlig mit der Benzoesäure übereinkomme.

§. 270.

Bey einigen Oelen hat man gefunden, dass sie durch ruhiges Stehen noch einen krystallinischen Körper anderer Natur absetzen, und es ist dieses vorzüglich der Fall beym Majoranöl, Fenchelöl u. s. w. Man fand, dass dieser krystallinische Absatz nicht so wie der Kampher in Wasser unauflöslich sey, und dass er gewissermassen Eigenschaften einer Säure zeige, und sich wie die *Benzoesäure* (* §. 313.) verhalte.

§. 271.

Man nennt diese Säure Benzoesäure, weil sie sich in einem Harze, was unter dem Namen Benzoeharz bekannt ist, vorzüglich befindet (* §. 312.). Von diesem Harze kann man sie durch die Auskochung mit Wasser oder

oder in gröſserer Menge durch Waſſer, in welchem man vorher Alkali oder Kalkerde gelöſst hat, trennen. Es entſteht hierdurch entweder benzoeſaures Alkali (* §. 513.), oder benzoeſäure Kalkerde (* §. 534.), wovon dieſe Säure dann wieder durch eine andere Säure getrennt werden kann. Am kürzeſten aber erhält man ſie durch Hülfe einer Sublimazion. Man thut eine beliebige Menge von dem Harze in einen ganz kurz abgeſprengten Kolben, und bindet eine etwas hohe Papiertute darauf. Jezt ſetzt man den Kolben in ein Sandbad und erhitzt es nur mäſsig. Es wird die Benzoeſäure ſich durch dieſe Erhitzung verflüchtigen (* §. 313. No. 3.), und ſich in nadelförmigen Kryſtallen in der aufgebundenen Tute anſetzen.

§. 272.

Sucht man dieſe Säure in höherer Temperatur zu zerſetzen, ſo erhält man davon kohlenſaures Gas und Waſſerſtoffgas, woraus erhellet, daſs ſie wie die Pflanzenſäuren überhaupt, eine gemiſchte ſäurungsfähige Grundlage, nehmlich den Kohlen - und Waſſerſtoff enthalte. Es ſcheint demnach die Verſchiedenheit der ätheriſchen Oele, des Kamphers

phers und der Benzoesäure bloſs in einem verschiedenen Verhältniſſe an Kohlen- Waſſer- und Sauerſtoff, dem ich noch das Licht hinzuſetzte, gegründet zu ſeyn. Sonderbar iſt es, daſs der ſaure Zuſtand der Benzoesäure nicht bloſs in den Körpern des Pflanzenreichs vorhanden iſt, ſondern auch in dem Mineral- und Thierreiche; denn man hat ſie im ſogenannten Honigſteine und auch in dem Pferdeharne gefunden.

§. 273.

Aus verſchiedenen Pflanzen flieſst ein zäher ölartiger Saft aus, der unter dem Namen *Balſam* (* §. 372) bekannt iſt. Der Terpentin, der Peruvianbalſam, der Copaivbalſam, der Mechabalſam u. ſ. w. ſind hiervon Beyſpiele. Man thut davon einen Antheil, ich will z. B. den Terpentin wählen, in einen Deſtillirkolben, oder in eine Deſtillirblaſe, gieſst eine hinlängliche Menge Waſſer darauf, ſetzt einen Hahn auf, deſtillirt die Flüſſigkeit entweder aus dem Sandbade oder durch offenes Feuer, wenn die Deſtillation aus einer Blaſe geſchiehet, gehörig (§. 372.) herüber. In der Vorlage werden ſich ebenfalls zwey Flüſſigkeiten befinden, eine wäſſerigte und ein ganz unge-

ungefärbtes aetherisches Oel, was über der wässerigten Flüssigkeit seiner Leichtigkeit wegen schwimmend erscheint. Da dieses Oel in grösserer Menge erhalten wird, und man auf die Sammlung kleiner Antheile davon, nicht so wie bey andern feinern Oelen zu sehen hat, so können diese Flüssigkeiten bloss vermittelst eines Scheidetrichters von einander geschieden werden. Untersucht man nun das, was hier im Destillirgefässe zurückgeblieben ist, so wird man unter dem noch rückständig gebliebenen Wasser einen spröden leicht zerbrechlichen Körper finden, und es wird derjenige Körper seyn, der unter dem Namen *Harz* (* §. 370.) bekannt ist. Das Harz fliesst also in Gesellschaft des ätherischen Oels aus, und es wird hierdurch klar, dass die Balsame aus ätherischem Oele und Harz (* §. 370.) bestehen. Das Harz was hier zurückbleibt wird Geigenharz genannt, wenn man es von aller Feuchtigkeit so viel als möglich befreyt hat.

§. 274.

Da die ätherischen Oele vorzügliche Auflösungsmittel der Harze (* §. 371. No. 2.) sind, so braucht man diesen Rückstand bloss in ein schick-

schickliches Gefäſs zu thun, das davon erhaltene Oel darüber zu gieſsen und in die Wärme zu stellen; in dem Oele wird sich der harzigte Theil wieder auflösen und man wird eine Zusammensetzung dadurch erhalten, die sich in allen Stücken wie der vorige Balsam (§. 274.) verhält.

§. 275.

Thut man etwas von diesem Harze in ein Glas und gieſst rectifizirtesten Weingeist darüber, so wird es ebenfalls darinn aufgelöst (* §. 371. No. 1.), wenn man es zusammen in eine gelinde Wärme bringt. Schlieſst man diese Auflösung in ein Destillirgeräthe ein, und destillirt mit gelindem Feuer das Auflösungsmittel oder den Weingeist davon herüber, so bleibt der harzigte Theil zurück. Aber auch schon dadurch kann er geschieden werden, wenn man zu dieser Auflösung Wasser gieſst, dieses verbindet sich mit dem Weingeiste, und das Harz wird getrennt (* §. 371. No. 1.). Hierin kämen demnach die Harze mit den aetherischen Oelen und mit dem Kampher überein.

§. 276.

Es gibt nun ausser diesem Rückstande noch eine Menge Harze, vorzüglich solche,

die aus ausländischen Gewächsen ausfliessen. Es gehört hieher das bey uns einheimische Tannen- und Fichtenharz. Unter den ausländischen der Sandarak, der Mastix, Gummilak, Guajakharz, (* §. 370.) u. s. w. Eine grosse Anzahl davon, werden noch jezt, da man in ältern Zeiten davon als Arzneymittel Gebrauch machte, in den Apotheken aufbehalten, ich halte es aber für unnöthig, sie hier alle aufzuführen, da es dem Chemiker hinlänglich ist, bloss die Natur des Harzes im Allgemeinen zu kennen, und man die Liste davon in jedem Apothekerbuche findet.

§. 277.

Was die Auflösung der Pflanzenharze im Weingeist betrift, so sind sie sich darinn alle gleich, aber vorzüglich zeichnen sie sich doch noch durch einen eigenen Geruch und Geschmack von einander aus. Der Geruch scheint bloss in einem Antheile aetherischen Oele, den sie enthalten, seinen Grund zu haben. Der Geschmack ist gewöhnlich bitterlich aber auch zugleich scharf; ob dieser ebenfalls in dem vorhandenen ätherischen Oele liegt, oder bloss in dem Verhältnisse der Grundstoffe, ist noch nicht entschieden. Bey dem

harzigten Theile des Pfeffers und der spanischen Fliegen macht sich die eigene Schärfe vorzüglich bemerkbar.

§. 278.

Der harzigte Bestandtheil ist im ganzen Pflanzenreiche verbreitet, aber viele Gewächse enthalten davon nur einen sehr kleinen Antheil, oder er ist mit den übrigen Bestandtheilen so innig gemischt, daſs er nicht von freyen Stücken ausflieſsen kann. Will man nun diesen Antheil des Harzes trennen, so zerkleinert man diese Theile, nachdem man sie vorher abgetrocknet hat, bringt sie in einen Kolben oder in ein anderes schickliches Gefäſs und übergieſst sie mit Weingeist (§. 275.). Der Weingeist wird durch diese Behandlung gefärbt werden, und die Flüſsigkeit wird dasjenige seyn, was man in den Apotheken unter dem Namen *Essenz* oder *Tinktur* aufbehält. Ist jezt das Harz mit dem Weingeiste in Verbindung gegangen, so gieſst man etwas Wasser (§. 274.) hinzu, wodurch das Harz getrennt wird, scheidet den Weingeist durch Hülfe einer Destillazion davon, und man wird dann den harzigten Theil auf dem Boden des Destillirgefäſses finden. Die Scheidung des Jalap-

penharzes gibt hiervon ein sehr gutes Beyspiel.

§. 279.

Dafs sich die Harze in Weingeist auflösen und dafs der Weingeist durch eine bloſse Verdunstung wieder davon geschieden werden kann, macht diese Verbindung brauchbar, um allerhand Gegenstände mit einer feinen Harzrinde zu überziehen, und solche dadurch für den Angriff scharfer Ausdünstungen oder auch wohl für Insekten zu schützen. Man pflegt eine solche Auflösung *Lakfirniſs* zu nennen. Man hat immer an solchen Zusammensetzungen sehr gekünstelt, mehrere dieser Harze gemeinschaftlich in Weingeist aufgelöst, um den Ueberzügen dadurch eine gröſsere Vollkommenheit zu geben; nach meiner, und anderer Erfahrung erreicht man aber seinen Zweck bloſs durch die Anwendung des Sandaraks und des Gummilaks am besten. Alle Künsteleyen, alle so mancherley Zusammensetzungen verschiedener Harze helfen nur wenig, und es kömmt bloſs darauf an, daſs man denjenigen Harzen, welche nach dem Verdampfen des Weingeistes eine zu spröde Beschaffenheit anzunehmen geneigt sind, etwas hinzusetzt, was ihnen mehr Zähigkeit zu geben

ben geschickt ist, und dieses kann blos ein kleiner Antheil Balsam z. B. der Terpentin bewirken.

§. 280.

Weil auch für den Chemiker dergleichen Zusammensetzungen oft von Nutzen sind, so will ich hier drey Vorschriften hersetzen, durch welche man denselben Zweck erreicht, den man durch alle übrige Künsteleyen erreichen wird. Braucht man einen solchen hellen Firniss, so thut man zwey Loth auserlesenen weissen Sandarak gröblich zerstossen, in einen Glaskolben, setzt dazu zwey Quentchen hellen venedischen Terpentin und übergiesst es mit acht Loth rektifizirtesten Weingeist. Man verbindet den Kolben mit einer feuchten Blase, steckt eine Stecknadel in die Blase und setzt es in eine Sandkapelle, die man nur ganz schwach erhitzt. Die Nadel dient dazu, dass, wenn wider Vermuthen die Erhitzung etwas zu stark geschehen wäre, die Dämpfe ausweichen können, und den Kolben nicht zerschlagen. Braucht man einen dunkeln Firniss; so thut man zwey Loth gröblich zerstossenes Gummilak, drey Quentchen venedischen Terpentin und zwölf Loth rectifizirtesten Weingeist, in

einen Kolben, und behandelt es auf dieselbe Art. Wünscht man einen Firniss zu haben, um gelbe Metallgeräthe damit zu überziehen, so behandelt man auf eben die Art zwey Loth Gummilak, ein Loth Sandarak, ein Quentchen Mastix, eben so viel Gummigutt, 30 Gran Safran und 16 Loth rectifizirtesten Weingeist.

§. 281.

Die Harze gerathen sehr leicht in Brand, und verbrennt man sie über Kalkwasser, so wird solches sehr stark getrübt, welches anzeigt, dass der Kohlenstoff einen Bestandtheil der Harze ausmacht. Schliesst man etwas davon in eine mit einer pnevmatischen Geräthschaft versehene Retorte ein, und behandelt es in einer hinlänglich hohen Temperatur, so erhält man davon kohlensaures Gas und Wasserstoffgas. Die Bestandtheile der Harze sind demnach nach der neuern Lehre Kohlen-Wasser- und Sauerstoff, welchen Bestandtheilen ich noch die Ursache des Lichts hinzusetze. Die Harze haben also dieselben Bestandtheile als die ätherischen Oele und der Kampher, und ihre Verschiedenheit scheint bloss in einem andern Verhältnisse und in einem grössern

sern Antheile Sauerstoff seinen Grund zu haben.

§. 282.

Es stimmt dieses auch mit den Erfahrungen sehr gut überein, daſs die ätherischen Oele, wenn sie eine Zeitlang dem Sauerstoffgase ausgesetzt gewesen sind, zähe und den Harzen (* §. 366. No. 5.) ähnlich werden, weil sie dadurch einen gröſsern Antheil Sauerstoff erhalten. Noch schneller geschieht disse Umänderung der ätherischen Oele in Harze, wenn man konzentrirte Säuren darauf wirken läſst, die ihnen noch einen Antheil des Sauerstoffs zu geben im Stande sind; es fällt dieses bey der Einwirkung der Salpetersäure auf diese Oele vorzüglich in die Augen (§. 196.).

§. 283.

In den Saamen *) und Kernen mehrerer Pflanzen befindet sich eine Substanz, die entweder bloſs durch eine Auspressung oder durch die Auskochung davon geschieden werden kann, und man bezeichnet sie mit dem

 Namen

*) Aus dem gelben vom Eye, wenn man es hart gekocht, vom Weiſſen trennt, kann durch die Auspressung ebenfalls ein fettes Oel gewonnen werden.

Namen *fettes* oder *fixes Oel* (* §. 367.). Um sie durch die Auspressung zu erhalten, zerkleinert man die Kernen oder Saamen, thut das Zerkleinerte in einen Sack und bringt es in eine Presse, wo das Oel sogleich auszufliessen anfängt. Man pflegt diese Methode vorzüglich bey solchen Saamen und Kernen zu wählen, die ausser dieser Substanz noch viel von einem schleimigten Bestandtheile enthalten, wie dies der Fall bey dem Leinsaamen, Mohnsaamen, Hanfsaamen, Mandeln, Nüssen, u. s. w. ist. Bey einigen kann man zwar ebenfalls die Auspressung wählen, es kann aber auch die Trennung eben so gut durch die Auskochung geschehen, und dies ist z. B. der Fall bey den Kakaobohnen.

§. 284.

Weil diese Oele in einer etwas höhern Temperatur so leicht einer Veränderung unterworfen sind, so muss man sie immer kalt auspressen. Da sie aber das Oel auf diese Art nicht gern alle hergeben, so pflegt man sie wohl durch Wasserdämpfe zu erwärmen, oder in Gefäſsen über einem gelinden Kohlfeuer zu erwärmen, indem man sie vorher etwas mit Wasser besprengt; man pflegt auch

wohl

wohl die Presse etwas zu erwärmen, um dadurch das Ausfliessen des Oels zu erleichtern.

§. 285.

Eben deswegen weil diese ölgebende Saamen oder Kernen immer viel schleimigte Theile (§. 383.) enthalten, so geschieht es oft, dass sich ein Antheil davon mit auspresst, deswegen sind diese Oele auch anfangs immer etwas trübe, nach einiger Zeit aber setzt sich dieser schleimigte Theil ab, und die Oele werden dann vollkommen helle.

§. 286.

Ein völlig reines ausgepresstes Oel, muss weder Geschmack noch Geruch (* §. 368. No. 1.) haben, bey einigen Saamen enthalten aber die Schalen etwas ätherisches Oel, wovon ein Theil mit ausgepresst wird, und daher mag es kommen, dass einige davon etwas Geruch und Geschmack zeigen. Man hat eben deswegen vorgeschlagen, diese Saamen vorher durch eigene Mühlwerke zu schälen, hat aber dabey, vorzüglich bey kleinen Saamen nicht geringe Schwierigkeiten gefunden.

§. 287.

Diese fetten Oele weichen in Ansehung der mehrern oder wenigern Flüssigkeit von einander ab. Einige davon bleiben auch bey einem sehr hohen Grade der Kälte flüssig, wie z. B. das Mandelöl; andere erstarren schon bey einem geringen Grade der Kälte, als z. B. das Baumöl, Rüböl u. s. w. und einige erscheinen auch in der Sommerwärme fest, wie z. B. die Kakaobutter. Es macht sich auch noch ein Unterschied dieser Oele bemerkbar, indem einige an der Luft austrocknen, wie das Leinöl, Mohnöl u. s. w., andere hingegen an der Luft schmierig bleiben, wie das Baumöl, Rüböl u. s. w. Die erstern machen sich deshalb für den Mahler und Austreicher wichtig, weil er dadurch haltbarere Farben auf die Gegenstände, die dergleichen bedürfen, auftragen kann.

§. 288.

Diese Oele sind nicht so wie die ätherischen mit Weingeiste verbindbar (* §. 368. No. 3.); sie gehen aber mit einer Menge anderer Körper als mit den ätherischen Oelen, dem Kampher, den Harzen, dem Wachse, den thierischen Fettigkeiten, dem Schwefel u. s. w., in

Verbindung (* §. 368. No. 6.), und das macht sie für die Pharmazie vorzüglich brauchbar. Hierzu kömmt in dieser Hinsicht noch, dass sie sich mit den Bleykalken (* §. 368. No. 8.) verbinden, und damit die Zusammensetzung bilden, die unter dem Namen *Pflaster* bekannt ist. Man bringt um diese Verbindung zu bewirken, irgend einen fein gepülverten Bleykalk als Bleyweis, Glätte, Mennige, mit einer zweckmässigen Menge eines solchen Oels zusammen, und kocht es, indem man, um das Anbrennen zu verhüten, von Zeit zu Zeit etwas Wasser hinzugiesst, so lange, bis die Verbindung eine nicht mehr an feuchten Händen klebende Konsistenz angenommen hat.

§. 289.

Diese Oele sind auch geschickt, einige harzartige Körper aufzulösen, welche der Weingeist nicht oder doch nur unvollkommen auflösen kann, z. B. den Bernstein und den Kopal. Hierdurch erhält der Mahler und Anstreicher wieder ein sehr vollkommenes Mittel den verschiedenen Gegenständen einen weit dauerhaftern harzartigen Ueberzug zu geben, als es durch die Auflösung der Harze in Weingeist

geist (§. 279.) möglich ist. Um diese Verbindung zu bewirken, pflegt man den Bernstein oder den Kopal in einem bedeckten steinernen Gefäſse über mäſsigem Feuer nach und nach schmelzen zu lassen, und dann von einem leicht austrocknendem vorher erwärmten Oele nach und nach hinzuzugieſsen und umzurühren, wo die Auflösung bald geschehen wird; sollte die Verbindung zum Anstrich etwas zu zähe geworden seyn, so kann sie mit etwas Terpentinöl verdünnt werden. Bindheim hat die Erfahrung gemacht, daſs dieser Firniſs so fest werde, daſs man damit kupferne oder eiserne Gefäſse, statt der Ueberzinnung, anstreichen könne, um darin sogar salzigte Flüſsigkeiten zu sieden.

§. 290.

Daſs sich diese Oele mit den ätzenden Alkalien zur Seife verbinden, und daſs man durch die Zersetzung derselben, Verbindungen mit den Erden und den Metallkalken bewirken könne, ist schon oben (§. 120.) erwähnt worden.

§. 291.

Thut man etwas fettes Oel in eine kleine Porzellanschale, legt einen Baumwollendocht hinein

hinein und zündet solchen an, so wird die Flamme immer an der Stelle wo die Entzündung geschehen ist, bleiben, und sich nicht so wie bey den ätherischen Oelen über die ganze Flüssigkeit verbreiten. Es liegt dieses in der mehreren Feuerbeständigkeit (* §. 368. No. 2.) dieser Oele, indem sie erst bey 600° Fah. zu verdampfen anfangen, und sich völlig zu entzünden geschickt sind; die mehrere Feuerbeständigkeit wird auch schon dadurch bewiesen, dass etwas davon auf ein Papier getröpfelt und das Papier erwärmt immer einen Fettfleck (§. 263.) hinterlässt. Bey dieser Entzündung sind die Produkte, indem das Sauerstoffgas Zutritt hat, Kohlensäure und Wasser. Eben daher erhält man auch, wenn man die Dämpfe des fetten Oels durch glühende töpferne Röhren leitet, kohlensaures Gas und Wasserstoffgas (* §. 368. No. 11.).

§. 292.

Es folgt also hieraus, dass die Bestandtheile dieser Oele ebenfalls keine anderen, als der Kohlen- und Wasserstoff mit etwas Sauerstoff verbunden sind, dem ich, weil sie unter die verbrennlichen Körper gehören, bloss noch die Ursache des Lichts hinzusetze. Die

Ver-

Verschiedenheit dieser Oele von dem ätherischen Oelen, dem Kampher und den Harzen, muſs demnach bloſs wieder in dem verschiedenen Verhältnisse dieser Grundstoffe gegründet seyn.

§. 293.

Wenn diese Oele vor dem Zutritte der Luft nicht gut verwahrt aufbehalten werden, so leiden sie eine ganz eigene Veränderung, und diese Veränderung scheint bloſs in der Annahme eines gröſsern Antheils Sauerstoff ihren Grund zu haben. Sie werden dadurch übelriechend, erhalten einen scharfen Geschmack, und man sagt dann, sie seyen ranzigt (* §. 368. No. 4.) geworden. Eine fast ähnliche Veränderung erleiden sie, wenn man sie in hinlänglich hoher Temperatur einer Destillazion (* §. 368. No. 7.) unterwirft; man erhält dabey immer etwas Wasserstoffgas, und es scheint sich also das Verhältniſs der Bestandtheile auf eine ähnliche Art abzuändern. Man erhält bey dieser Destillazion noch gewöhnlich etwas saures Wasser, und dies fällt bey den thierischen Fettigkeiten, wovon man die sogenannte Fettsäure (* §. 323.) erhält, und die doch im engsten Verstande die gröſste Aehnlichkeit mit den

den fetten Oelen haben; am auffallendsten in die Augen. Aufser dem thierischen Fette oder dem Talge, könnte man dann immer auch, wenn man die Sache chemisch betrachtet, den *Wallrath*, den *Trahn*, das *Wachs*, die *Butter*, und zu den leicht austrocknenden fetten Oelen gewissermafsen auch das *elastische Harz* setzen. Ihre Unterschiede sind gewifs nur durch kleine abgeänderte Verhältnisse ihrer Grundstoffe zu bestimmen, worüber sich aber nicht ohne grofse Schwierigkeiten für jezt etwas sicheres festsetzen läfst *).

§. 294.

Läfst man die konzentrirte Schwefelsäure bey schwacher Temperatur auf die fetten Oele wirken, so erhält man die sogenannte *saure Seife*, in höherer Temperatur aber wird die Säure dadurch unvollkommen (§. 172.), und das Oel nimmt eine harzartige Beschaffenheit an, indem die Verbindung des Oels dadurch von der Säure einen gröfsern Antheil Sauerstoff erhält. Sehr heftig wirkt auch die

*) Vielleicht geben uns künftig die von Gibbes angestellten Versuche, wo er das Fleisch der Thiere unter Wasser und auch durch Hülfe der Salpetersäure in Wallrath umänderte, hierüber mehr Licht.

die konzentrirte Salpetersäure darauf, und man hat sich dabey immer vor mögliche Entzündungen zu hüten. Gren hat durch die Behandlung dieser Oele mit der Salpetersäure auch wirklich etwas Sauerkleesäure erhalten, wodurch es ebenfalls noch mehr bestätiget wird, dass Kohlen- und Wasserstoff die Hauptgrundstoffe dieser Oele sind. Vorzüglich muss der Kohlenstoff in diesen Oelen in grosser Menge vorhanden seyn, weil sie bey ihrer Verbrennung eine so grosse Menge kohlenartigen Russ (Lampenschwarz) geben. Doch rührt dieses nur von der Unvollkommenheit unserer Lampen her, wo dem brennenden Oele nicht genug Sauerstoff hinzu ströhmen kann, damit der Kohlenstoff alle zu Kohlensäure werden könne; unternimmt man daher die Verbrennung in einer vollkommner eingerichteten Lampe, z. B. in der Argandischen Lampe, so erhält man keine Spur von Russ, und die Produkte sind bloss Kohlensäure und Wasser.

§. 295.

Es gibt nun noch einige andere natürliche Verbindungen, an welchen der aufmerksamste Chemiker keine anderen einfachen

Grund-

Grundstoffe auffinden kann, als an denen, die hier eben berührt worden sind, und die sich doch vorzüglich, was ihre Lösbarkeit in Wasser und Unlösbarkeit in Weingeist betrift, so sehr davon verschieden zeigen. Es gehört hieher das *Gummi*, der *Schleim* und der *Zucker*; doch ist von lezterm zu bemerken, dass er auch in Weingeist löslich ist.

§. 296.

Diese Dinge kommen in den meisten Fällen in ein und derselben Pflanze oder deren Theilen vor, und da sie alle so leicht in Wasser löslich sind, so macht es keine geringe Schwierigkeit, sie da, wo sie zusammentreffen, durch die Kunst zu trennen. Indessen gibt es einige Pflanzen, wo diese Dinge häufig und so abgesondert vorhanden sind, dass sie oft von freyen Stücken ausfliessen; es ist dies der Fall bey dem Gummi aus unsern Pflaumen- und Kirschbäumen, und bey dem senegalischen und arabischen Gummi In Ansehung des Schleims aber, macht sich vorzüglich der Tragantbaum merkwürdig, und was den Zucker betrift, so kann hier die Mannäsche angemerkt werden.

 §. 297.

§. 297.

In den Pflanzen oder Pflanzentheilen, wo das Gummi und der Schleim nur in geringer Menge gegenwärtig ist, wird es oft schon deswegen sehr schwer ihre Gegenwart zu entdecken, weil diese Zusammensetzungen beynahe ganz geschmacklos sind, und sie sich darin sehr auffallend von dem Zucker unterscheiden, der sich durch seinen hervorstechenden süssen Geschmack vorzüglich auszeichnet; wo der Zucker nicht in zu geringer Menge mit den übrigen Bestandtheilen verbunden ist, kömmt ihm bey der Absonderung auch seine leichte Krystallisirbarkeit (* §. 381.) zu statten.

§. 298.

Der Gummi, der Schleim und der Zucker, scheinen sich zwar in allen Pflanzen und Pflanzentheilen zu befinden, aber doch vorzüglich in einigen Theilen derselben in reichlicherer Menge gegenwärtig zu seyn. Der schleimigte Theil ist in beträchtlicher Menge in einigen Saamen, Kernen und Wurzeln, doch oft mit Gummi gemischt, vorhanden, und der Zucker befindet sich hauptsächlich in den Früchten und einigen Wurzeln, als den Möhren, Zuckerwurzeln u. s. w., er

ist

ist aber hier mit den gummigten und schleimigten Theilen ebenfalls oft so innig gemischt, daſs es nach Marggrafs Versuchen schwer hält den Zucker rein davon zu trennen. In einigen Pflanzen ist er aber dennoch so allgemein verbreitet, und so häufig vorhanden, daſs er leichter geschieden werden kann. Dieſs ist der Fall bey unserm Ahornbaume und bey dem ausländischen Zuckerrohre (* §. 381.).

§. 299.

Da nun der Zucker ein so allgemeines Bedürfniſs als Versüſsungsmittel geworden ist, und das amerikanische Zuckerrohr davon die gröſste Menge enthält, es auch in so groſser Menge angebaut wird; so wird dadurch vorzüglich unser Bedürfniſs befriedigt. Man pflegt durch eigene Mühlen das Rohr zu zerkleinern, den Saft auszupressen und ihn in schicklichen Gefäſsen einzusieden. Die dabey noch vorhandenen schleimigten und gummigten Theile geben ihm aber einen unangenehmen Geruch und Geschmack, auch eine dunkele Farbe; sie bewirken, daſs er an feuchter Luft so leicht feucht wird, wozu auch der Anfang einer Säurung mit beytragen kann. Um daher diese

Theile wegzuschaffen, löst man ihn in eigenen dazu bestimmten Fabriken oder Zuckersiedereyen, in kochendem Wasser auf, setzt etwas Kalkwasser hinzu, um die etwa vorhandene freye Säure wegzunehmen, und trennt die schleimigten und gummigten Theile durch eine Abklärung, indem man etwas Eyweis und auch wohl Rindsblut zusetzt, die dann in Gesellschaft der schleimigten Theile als Schaum mit einer Schaumkelle abgenommen werden können. Man wiederholt die Auflösung und Abklärung mit demselben Zucker mehrere Male, und erhält dadurch Zucker, der sich vorzüglich durch seine Weisse und Härte unterscheidet. Diese Reinigung kann auch durch die Krystallisation bewirkt werden, und das Produkt nennt man zum Unterschiede Kandiszucker.

§. 309.

Bey einigen Pflanzen und Pflanzentheilen, die ausser dem Gummi, Schleim und Zucker, noch viel ätherisch-ölige, kampherartige, harzigte, fett-öligte Theile enthalten, wird diese Trennung der einzeln Theile auch dadurch noch mehr erschwert, dass sie so sehr geneigt sind, die Mischbarkeit dieser Dinge mit

mit den wäſsrigten Theilen (* §. 379. No. 5. §. 382. No. 5. §. 384. No. 3.) zu bewirken.

§. 391.

Man kann ſich hievon durch kleine Verſuche überzeugen. Etwas gepülvertes arabiſches Gummi, Traganth oder Zucker, thue man in einen kleinen Mörſer, ſetze eine zweckmäſſige Menge ätheriſches Oel, Kampher, Harz oder fettes Oel hinzu, aber auch zugleich einen kleinen Antheil Waſſer, und reibe es recht gut durch einander. Man ſetze nach und nach mehr Waſſer hinzu, und man wird, nachdem man eine hinlängliche Menge Waſſer hinzugeſetzt hat, eine weiſſe undurchſichtige der Milch ähnliche Flüſſigkeit haben. Es macht ſich dieſe Eigenſchaft vorzüglich in mediziniſcher Hinſicht wichtig, und der Arzt erhält dadurch Mittel, harzigte und öligte Arzneymittel mit Waſſer miſchbar zu machen, damit ſie den Kranken bequemer gereicht werden können. Man braucht hierzu dieſe Dinge, nehmlich den Gummi, Schleim und Zucker nicht eben jedes einzeln anzuwenden, ſondern man kann ſich ihrer auch gemiſcht bedienen, wenn man dadurch ſeinen Endzweck eher zu erreichen glaubt.

U 3 §. 392.

§. 302.

Ist nun in der Pflanze oder dem Pflanzentheile der öligte oder der harzigte Theil, und so auch der gummigte, schleimigte oder zuckerartige Theil schon gegenwärtig, so werden diese Dinge nach und nach mit Wasser in Verbindung gebracht, schon für sich die Milch geben. Es ist dies der Fall, wenn man Mandeln oder andere öligte Saamen, als Mohn- Hanf- Leinsaamen u. s. w., Gummiharze, als Ammoniak-Gummi, Galbanum u. s. w. oder auch das Gelbe des Eys mit Wasser behandelt, und dadurch eine milchartige Flüssigkeit erhält.

§. 303.

Dies führt uns auf die schon von der Natur dargestellten milchartigen Flüssigkeiten, die man in dem Pflanzen- und Thierreiche findet, und deren chemische Untersuchung zeigt, daß sie ebenfalls eine Zusammensetzung aus schleimigten, harzigten, öligten und wässrichten Theilen sind. Einige der milchartigen Flüssigkeiten des Pflanzenreichs, z. B. die Euphorbiumarten scheinen einen sehr scharfen harzigten Bestandtheil zu enthalten, weil sie aber noch nicht hinlänglich untersucht, und für unsern Zweck nicht so wichtig sind, so wollen wir zur Zusammensetzung der thierischen Milch übergehen.

§. 304.

§. 304.

Die thierische Milch verhält sich in Ansehung der Natur ihrer Bestandtheile ganz gleich; sie mag die Milch des einen oder des andern Thiers seyn; nur in Ansehung des Verhältnisses der Bestandtheile ist sie verschieden. Die Milch eines Thiers, das bloss von Pflanzen lebt, wird sich darin anders verhalten als die eines bloss fleischfressenden, und so auch die eines Thiers, dessen Nahrung bald Theile des Pflanzenreichs bald Theile des Thierreichs sind.

§. 305.

Ueberläfst man die thierische Milch bey einer angemessenen Temperatur sich selbst, so werden ihre Bestandtheile von freyen Stücken aus einander gehen. Es wird sich auf der Oberfläche derselben eine fettige Haut oder Rahm bilden. Schöpft man diesen ab, und bewegt ihn eine Zeitlang in einem schicklichen Gefäfse, so sondert sich eine fettige Substanz, die ihrer Natur nach die gröfste Aehnlichkeit mit dem fetten Oele der Pflanzentheile hat, und es ist das, was man Butter (§. 293.) zu nennen pflegt. Unter dieser fettigen Haut findet sich noch eine gallertartige Sub-

 stanz,

stanz, die in einer etwas säuerlichen Feuchtigkeit schwimmt. Bringt man diese Feuchtigkeit benebst der gallertartigen Substanz in einen leinenen Sack, so wird die Feuchtigkeit ablaufen, und das sind die sogenannten *Molken*; dasjenige aber, was in dem Sacke bleibt, ist die unter dem Namen *Käse* (* §. 420.) bekannte Substanz.

§. 306.

Da nun die Butter und der Käse im Wasser unauflöslich, und also auch für sich unvermischbar mit Wasser sind, so mussten noch andere Bestandtheile da gewesen seyn, die die Butter und den Käse mit dem Wasser in der Milch zusammenhielten, und diese können keine anderen als gummigte, schleimigte und zuckerartige Theile seyn. Durch das Hinstellen bey einer höhern Temperatur erfolgte nun in den gummigten, schleimigten und zuckerartigen Theilen eine Gährung, die bis zur Periode der sauren Gährung fortschritt. Indem aber einmal diese Theile nicht mehr vorhanden waren, so musste sich der fettige und käsigte Theil ebenfalls trennen und die Milch wurde zersetzt.

§. 307.

Will man sich daher von der Gegenwart des schleimigten und zuckerartigen Bestandtheils in der Milch überzeugen, so muss man den fettigen und käsigten Theil schnell trennen, ehe noch die Gährung in den schleimigten und zuckerartigen Theilen ihren Anfang nehmen kann. Man kann dieses bewirken, wenn man in die frische Milch etwas Kälbermagen thut, oder ein wenig von einer Säure hineintröpfelt und etwas erhitzt. Der käsigte und butterigte Theil werden sich zusammen absondern, und die sich absondernden Molken werden keinen sauren sondern einen süssen Geschmack haben. Raucht man jezt diese süssen Molken bis zum Krystallisazionspunkt ab, so wird sich ein süsser Körper oder der sogenannte *Milchzucker* (*§. 398.) daraus krystallisiren. Das nach beendigter Krystallisazion Uebrigbleibende aber, wären dann die gummigten und schleimigten Theile, welche noch ausserdem einen Bestandtheil der Milch ausmachten.

§. 308.

Wenn man etwas von dem Gummi, Schleim oder Zucker in eine steinerne Retorte thut, ein pnevmatisches Rohr daran küttet und in einer

erhöheten Temperatur behandelt, so erhält man kohlensaures Gas und Wasserstoffgas, welches anzeigt, dafs in allen der Kohlen- Wasser- und Sauerstoff, Grundstoffe derselben seyn, und ihre Verschiedenheit blofs in einem abgeänderten Verhältnisse dieser Grundstoffe gesucht werden müsse. Auch durch die Darstellung der Sauerkleesäure (* §. 379. No. 7. §. 382. No. 6. u. §. 384. No. 5.) und des Essigs, durch die Behandlung aller dieser Körper, vermittelst der Salpetersäure, wird dieses bestätigt. Nur der Milchzucker unterscheidet sich dadurch von dem gewöhnlichen Zucker, dafs bey seiner Behandlung mit der Salpetersäure noch die *Milchzuckersäure* (* §. 318.) erhalten wird.

§. 309.

Bey dieser Zersetzung der Milch, sind wir auf den käsigten Bestandtheil gekommen, welcher sich von den übrigen, die wir bisher kennen gelernt haben, dadurch unterscheidet, dafs er so leicht der Fäulnifs unterworfen ist, und bey seiner fernern Zerlegung ausser dem Kohlen- Wasser- und Sauerstoffe noch den Phosphor, oder nach meiner Meinung den Phosphorstoff enthält. Man findet ihn aufserdem noch, vielleicht nur wenig abgeändert, in mehreren thie-

thierischen Flüssigkeiten und vorzüglich im Blute; ausserdem ist er auch noch im Eye gegenwärtig, weswegen man ihn auch wohl mit dem Namen Eyweisstoft zu belegen pflegt. Nach Lavoisier muss auch der Stickstoff als Grundstoff des käsigten Theils angenommen werden.

§. 310.

Es wäre nun hier noch zu untersuchen, ob dieser Theil schon in den Nahrungsmitteln des Pflanzenreichs vorhanden sey, welcher sich die Thiere bedienten, deren Milch man zerlegte. Hier kömmt uns aber die Erfahrung schon zu Hülfe; denn man hat denselben Bestandtheil schon in mehreren Pflanzenkörpern vorgefunden, am vorzüglichsten kann er aber aus dem Mehle der Hülsenfrüchte dargestellt werden, und zwar durch eine blosse Auswaschung. Man knete, um ihn zu erhalten, etwas Waitzen- Rocken- oder Gerstenmehl mit Wasser zu einem Teige an, binde den Teig in ein nicht zu enges leinenes Tüchelchen, und bewege ihn in einem Zuckerglase mit Wasser. Das Wasser wird ein milchfarbenes Ansehen erhalten, und wenn das Wasser nicht mehr durch diese Bewegung weiss wird, so wird man den *glu-*

tinösen

tinösen Bestandtheil (* §. 412.), der die gröste Aehnlichkeit mit dem Käse hat, übrig behalten. Er geht ebenfalls leicht in Fäulniss und gibt Spuren von der Grundlage der Phosphorsäure.

§. 311.

Bey dieser Gelegenheit ist es aber noch nothwendig, auch die übrigen Bestandtheile des Mehls kennen zu lernen. Läst man nun das weisse Wasser (§. 310.) eine Zeit lang ruhig stehen, so bemerkt man einen weissen Bodensatz, und das Wasser wird völlig klar. Giesst man das Wasser von dem Bodensatze helle ab, so bemerkt man daran einen süsslichten Geschmack, der immer stärker wird, wenn man es nach und nach in einer Abrauchschale verdampfen läst, und die darinn aufgelöst befindlichen Theile mehr in die Enge zu bringen sucht. Man wird an dem eingedickten zugleich Eigenschaften wahrnehmen, die dem Schleime oder dem Gummi zukommen. Dieses beweist also, dass ausser dem glutinösen Bestandtheile noch Schleim und Zucker bey dem Mehle gegenwärtig sind.

§. 312.

Nun käme es noch auf denjenigen Bestandtheil an, der sich in dem Wasser zu Boden

den gesetzt hat, und diess ist das sogenannte Satzmehl, oder die *Stärke* (* §. 385.). Es hat dieser Theil viel Aehnlichkeit mit dem Schleime, nur ist er darin von dem schleimigten Bestandtheile verschieden, dass er die Natur des Schleims nur dann annimmt, wenn man ihn mit heissem Wasser (* §. 385. No. 1.) behandelt.

§. 313.

Dieser Bestandtheil oder die Stärke macht sich vorzüglich in technischer und ökonomischer Hinsicht wichtig, deswegen hat man eigene Fabrikanstalten wo er im Grossen geschieden wird, und man wendet dazu gewöhnlich den Waizen an. Die Körner werden mit Wasser eingeweicht, eine Zeitlang stehen gelassen, um in den schleimichten und zuckerartigen Theilen eine Art von unvollkommener Gährung zu veranlassen, wodurch dann die Stärke und der glutinöse Bestandtheil sich besser trennen; man bringt dann die Körner in einen Sack und sucht die Stärke durch Austreten oder durch irgend eine Auspressung herauszubringen.

§. 314.

In dem Mehle selbst sind nun diese Bestandtheile noch nicht eigentlich chemisch verbunden,

bunden, sondern gleichsam nur gemengt darin vorhanden. Da aber in dem glutinösen Bestandtheile der so viel Aehnlichkeit mit dem thierischen Körper hat, das eigentlich Nährende zu liegen scheint, dieser aber mit dem Wasser für sich keine Verbindung (§. 310.) eingehen kann; so ist es nöthig, diese Theile durch irgend einen künstlichen Handgriff inniger zu verbinden. So wie nun in der Milch vorzüglich die schleimigten und zuckerartigen Theile zu der innigern Verbindung der Butter und des Käses beytragen, so scheinen hier dieselben Theile in Gesellschaft der Stärke eben das an dem glutinösen Bestandtheile zu bewirken.

§. 315.

Es käme dabey blos noch auf einige Mittel an, wodurch man die innigere Verbindung zu bewirken im Stande ist, und eine Art von Gährung scheint hier vorzüglich thätig zu seyn. Eben daher geben auch die sogenannten Mehlspeisen, wo diese Verbindung noch nicht geschehen ist, nicht die besten Nahrungsmittel. Weit vorzüglicher sind aber aus eben dem Grunde diejenigen, welche unter den Händen des Bäckers entstehen. Erhält

das

das Mehl einen geringen Antheil von dem glutinöſen Beſtandtheile, wie das der Fall beym Waizen iſt, ſo rührt man dieſes Mehl mit Waſſer an, giebt ihm Gährungsmittel des erſten Grades der Gährung oder ein ſüſses Gährungsmittel, und läſst es einige Zeit in einer zweckmäſſigen Temperatur. Es wird hier die innigere Verbindung durch die Gährung geſchehen, die aber ſogleich unterbrochen werden muſs, was man durch das Backen bewirkt, wodurch die Feuchtigkeit weggeſchaft wird, welche die fortgehende Gährung veranlaſſen würde. Enthält das Mehl eine gröſsere Menge von dem glutinöſen Beſtandtheile, wie z.B. das Rockenmehl, ſo pflegt man es auch mit Waſſer anzurühren, und in eine zweckmäſſige Temperatur zu bringen, ihm aber ein ſaures Gährungsmittel (Sauerteig) beyzumiſchen, weil die dabey entſtehende Säure zur innigern Verbindung des gröſsern Antheils an glutinöſen Beſtandtheilen vorzüglich mitwirkt (* §. 413. No. 3.). Hierauf muſs die Gährung gehemmt werden, welches durch das Backen des Brods geſchieht.

§. 316.

Machen wir von denſelben Grundſätzen auf die Bierbrauerey Anwendung, ſo werden wir

wir hier eine grofse Uebereinstimmung wahrnehmen. Man weicht hierzu die Körner in Waſſer ein, und breitet ſie noch feucht auf einem freyen Platze aus, ſo daſs die feuchten Körner ungefähr einige Hände hoch übereinander zu liegen kommen. Die Körner werden ſich dabey etwas erwärmen, und anfangen zu keimen. Dieſes Keimen ſcheint mit der Gährung des Brods die gröſste Aehnlichkeit zu haben, und ſich die Beſtandtheile des Mehls dadurch inniger zu verbinden, damit ſie nun durch das Waſſer ausgezogen werden können. Haben die Körner beym Keimen etwa drey Wurzeln erhalten, ſo muſs man dieſer Operazion eben ſo wie es beym Backen des Brods geſchiehet, Einhalt thun, und deswegen müſſen jezt die Körner ſchnell abgetrocknet werden; es kann dieſes auf einem Boden geſchehen, oder man kann es auch auf eigenen dazu eingerichteten Darröfen bewirken. Man nennt dieſe Operazion das Mälzen, und die auf ſolche Art behandelten Körner *Malz*. Iſt das Abtrocknen auf dem Boden geſchehen, ſo nennt man das Malz *Luftmalz*, iſt es aber auf der Darre geſchehen, *Darrmalz*. Jezt zieht man die zuckerartigen und ſchleimigten Theile in Geſellſchaft des glutinöſen Beſtandtheils

theils mit Waſſer aus, bringt den Auszug durch Zuſatz der Hefen aufs neue in Gährung, und erhält dadurch das unter dem Namen *Bier* ſehr beliebte geiſtige Getränk.

§. 317.

Aus verſchiedenen Pflanzen läſst ſich noch ein ganz eigenes Satzmehl darſtellen, welches eine blaue Farbe hat, und unter dem Namen *Indig* (* §. 415.) bekannt iſt. Man hat dieſes Satzmehl für jezt bloſs in der Indigpflanze und in der Waidpflanze gefunden. Um es aus dieſen Pflanzen zu ſcheiden, ſo übergieſst man ſie mit Waſſer, und bringt es zuſammen in eine Art Gährung. Läſst man dann das Waſſer wieder davon ab, und bewegt es eine Zeitlang, ſo trennt ſich dieſes blaue Satzmehl. Der Indig iſt weder in Waſſer noch in Weingeiſt auflöslich, aber wohl in der konzentrirten Schwefelſäure (* §. 416. No. 4.) mit Beybehaltung der blauen Farbe, was für die Färberey wichtig iſt. Der Indig kann auch durch eine von neuem bewirkte Gährung, indem man etwas Kalk, Harn u. ſ. w. hinzuſetzt, mit Waſſer in Verbindung gebracht werden, worauf die Vorrichtung der Indigküpen der Färber, wodurch die dauerhafteſten blauen Farben

dargestellt werden können, beruht. Die Güte dieses Produkts kann am besten durch die vollkommene Salzsäure (§. 230.) geprüft werden.

§. 318.

Aus einigen Pflanzentheilen läfst sich noch eine eigene Zusammensetzung durch Wasser und Weingeist ausziehen, die sich durch einen zusammenziehenden Geschmack und vorzüglich dadurch auszeichnet, dafs die Eisenauflösungen damit eine schwarze Farbe bewirken (* §. 449. No. 6.). Es gehören hieher die Galläpfel und einige Rinden, als die Chinarinde, Eichenrinde, Granatschalen u. s. w.; eben so auch einige Wurzeln, als die Tormentillwurzel, Färberröthe u. s. w. In den Galläpfeln ist dieser adstringirende Theil in der gröfsten Menge gegenwärtig, und man hat die Erfahrung gemacht, dafs wenigstens hier eine eigene Säure, nehmlich die Gallussäure (* §. 326.), zum Grunde liege. Eben daher sind auch die Galläpfel zur Darstellung der schwarzen Farbe mit dem Eisen vorzüglich geschickt. Schon wenn man die Galläpfel in einem Tiegel einer höhern Temperatur aussetzt, und über die dadurch bewirkten Dämpfe ein, mit

einer Eisenauflösung befeuchtetes Papier hält, so wird das Papier schwarz gefärbt. Die Säure selbst aber, läſst sich am besten davon scheiden, wenn man eine beliebige Menge gröblich gestossener Galläpfel mit Wasser auskocht, und in das abgeseihete Dekokt so lange eine Lösung des essigsauren Bleys gieſst, bis kein Niederschlag mehr wahrgenommen wird. Den Niederschlag läſst man absetzen, wäscht ihn darauf mit Wasser gehörig aus, und läſst ihn abtrocknen. Dieser Niederschlag, ist nun die Verbindung der Gallussäure mit dem Bleykalke, woraus die Gallussäure getrennt wird, wenn man sie mit einer zweckmässigen Menge verdünnter Schwefelsäure behandelt; hier verbindet sich die Schwefelsäure mit dem Bleykalke zu schwefelsaurem Bleye und die Gallussäure wird in Freyheit gesetzt. Ist die Gallussäure einmal geschieden, so kann man sie nach Gefallen durchs Abdampfen in die Enge bringen. Es gibt diese Säure mit den Metallen in Wasser schwerlösliche Niederschläge, und mit dem Eisen einen schwarzen (* §. 329. No. 4.), weswegen sie vorzüglich als gegenwirkendes Mittel um das Eisen zu entdecken gebraucht werden kann. Zum Gebrauche als gegenwirkendes Mittel ist es aber nicht

 eben

eben nöthig, die Säure zu trennen, indem man dazu bloſs einen geiſtigen Auszug der Galläpfel anwenden kann.

§. 319.

Es laſſen ſich hier noch einige andere Pflanzentheile anknüpfen, nehmlich das *Sauerkleeſalz* und der *Weinſtein*. Man erhält das erſtere, indem man das Sauerkleekraut oder auch den Sauerampfer in einem hölzernen Mörſer zerſtöſst, und den dadurch entſtehenden ſauren Saft auspreſst. Dieſen Saft befreyt man durchs Abklären mit Eyweis von dem ſchleimigten die Kryſtalliſation hindernden Theile, läſst ihn darauf ganz gelinde abdampfen und bringt ihn in ſaubern Porzellanſchalen in eine hinlänglich kalte Temperatur, wo ſich nur das Sauerkleeſalz (* §. 300.) kryſtalliſirt. Es hat dieſes Salz einen ſehr ſtarken ſauren Geſchmack, röthet die blauen Pflanzenfarben, und zeigt alle Eigenſchaften einer Säure. Es iſt aber keine Säure, ſondern ein unvollkommenes Salz mit der alkaliſchen Grundlage des Pflanzenreichs, wobey bloſs die Säure die Oberhand hat. Von der Gegenwart der alkaliſchen Grundlage, kann man ſich überzeugen, wenn man etwas von

dieſem

diesem Salze in einen Schmelztiegel thut, und es ausglühet. Die Sauerkleesäure wird hierdurch zerstört und das Pflanzenalkali bleibt in kohlensaurem Zustande zurück. Die Säure dieses Salzes, hat die stärkste Verwandschaft zur Kalkerde (* §. 303. No. 5.), und sie bildet damit ein sehr schwer in Wasser lösliches Salz (* §. 531.); eben dies macht das Sauerkleesalz als gegenwirkendes Mittel für die Kalkerde brauchbar. Man bringe in ein Glas mit Kalkwasser gefüllt, einen Krystall dieses Salzes, oder einige Tropfen einer Lösung desselben, so wird man eben aus diesem Grunde eine starke Trübung wahrnehmen; man wird diese Trübung auch bemerken, wenn man dieses Salz in Gyps haltiges Brunnenwasser (§. 80.) oder in eine andere Flüssigkeit bringt, worin sich Kalkerde in irgend einer Säure gelöst befindet.

§. 320.

Will man sich noch überzeugen, dass diese Wirkung auf die Kalkerde, bloss der in diesem Salze vorhandenen Säure zuzuschreiben ist, so muss man sich bemühen die Säure in freyem Zustande davon zu trennen. Dies kann

 gesche-

geschehen, wenn man den bey dem Sauerkleesalze vorhandenen Ueberschuss der Säure mit Ammoniak sättigt, wodurch ein dreyfaches leicht in Wasser lösliches Salz entsteht. Zu der Lösung dieses Salzes tröpfelt man so lange eine Lösung der salpeter- oder salzsauren Schwererde in Wasser, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Es verbindet sich hier die Schwererde mit der Sauerkleesäure zu sauerkleesaurer Schwererde, und das Alkali mit der Salpeter- oder Salzsäure, und bildet salpetersaures- oder salzsaures Alkali. Den Niederschlag wäscht man dann recht gut mit Wasser aus, und behandelt ihn mit einer zweckmäßsigen Menge mit Wasser verdünnter Schwefelsäure. Jezt verbindet sich die Schwefelsäure mit der Schwererde, zu schwefelsaurer Schwererde (Schwerspath), und die Sauerkleesäure wird getrennt, die sich nun durch Abdampfen der Flüssigkeit krystallisiren läſst. Unternimmt man jezt dieselben Versuche mit dieser Säure, um die Kalkerde zu entdecken, so wird man die Erscheinungen eben so finden. Man hat aber nicht eben nöthig, diese Säure aus dem Sauerkleesalze zu trennen, sondern man kann sie auch durch die Kunst vermittelst der Salpetersäure darstellen, wenn

man Körper damit behandelt, welche die gemischte Grundlage der Pflanzensäure oder den Kohlen- und Wasserstoff enthalten; es gehören hieher der Weingeist, der Zucker, Gummi, Schleim u. s. w.

§. 321.

Es ist noch eine besondere Eigenschaft der Sauerkleesäure, dass sie so geneigt ist, sich wieder im Ueberschusse mit dem Pflanzenalkali zu verbinden, und Sauerkleesalz (* §. 303. No. 4.) zu bilden. Um sich davon zu überzeugen, löse man in reinem kalten Wasser so viel Sauerkleesäure, als in der eben vorhandenen Temperatur gelöst werden kann. Nun löse man auf dieselbe Art reines kohlensaures Pflanzenalkali und lasse von dieser Lösung nach und nach tropfenweis in die Lösung der Säure fallen. Man wird ein Aufschäumen wahrnehmen, kurz darauf wird die Flüssigkeit trübe werden, und es wird sich ein wahres Sauerkleesalz in kleinen Krystallen daraus absetzen. Man kann dann die abgesetzten kleinen unförmlichen Krystallen noch einmal in Wasser lösen und krystallisiren lassen; jezt wird man dieselben Krystallen haben, in den das natürliche Sauerkleesalz erscheint, und es wird sich auch übrigens eben so verhalten.

§. 322.

Ein dem Sauerkleesalze etwas ähnliches Salz, befindet sich in dem Safte der Weintrauben und es legt sich von freyen Stücken, nachdem die erste Periode der Gährung oder die Weingährung beendiget ist, an die Fässer, worin der Wein eine Zeitlang ruhig liegen konnte, als eine steinigte Rinde an, weswegen es auch lange mit dem Namen *Weinstein* belegt worden ist, ob es gleich eigentlich den Namen *Weinsalz* (* §. 294.) erhalten müsste. Es macht sich dieses Salz vorzüglich in technischer Hinsicht wichtig, und eben deswegen macht es einen eigenen Handelsartikel aus. Es enthält dieses Salz viel unreine Theile, die durch eine neue Lösung in Wasser, und durch Kochung mit Thonerde oder auch mit Kohlenpulver geschieden werden können, und läſst man dann das Salz nochmals daraus krystallisiren, so erhält man ein Salz, was unter dem Namen *gereinigtes Weinsalz*, *Weinstein - Krystallen*, oder auch *Weinsteinrahm* bekannt ist, und häufig als Arzneymittel angewendet wird. In Weinländern hat man eigene Fabriken, wo dieses Salz gereinigt wird.

§. 323.

§. 323.

Es ist dieses Salz wie das Sauerkleesalz ein unvollkommenes Salz mit der alkalischen Grundlage des Pflanzenreichs, mit einem Zustande der Pflanzensäure im Ueberschusse verbunden, der unter dem Namen *Weinsteinsäure* oder besser *Weinsäure* (* §. 294.) bekannt ist. Eben daher, weil in diesem Salze die Säure die Oberhand hat, färbt die Lösung desselben in Wasser, die blauen Pflanzensäfte roth, und es hat einen sehr vorstechenden sauren Geschmack.

§. 324.

Da diese Säure eben so wie die Sauerkleesäure im Feuer zerstörbar ist, so kann man sich leicht von der alkalischen Grundlage dieses Salzes überzeugen, wenn man etwas von dem gereinigten Salze in einem Tiegel in offenem Feuer ausglüht, wo das Alkali in kohlensaurem Zustande zurückbleibt. Weiter unten werden wir finden, dass die Ausglühung des Weinsalzes eine Methode ist, sich ein reines Pflanzenalkali zu verschaffen.

§. 325.

Es ist eine auszeichnende Eigenschaft des Weinsalzes, dass es gegen andere Salze ziem-

 lich

lich schwer in Wasser löslich ist, indem ein Theil davon 120 Theile kaltes und 28 Theile kochendes Wasser zu seiner Lösung nöthig hat, ob gleich das dabey vorhandene Alkali und auch die Säure in freyem Zustande weit lösbarer im Wasser sind, und auch ein sehr auflösliches Salz entsteht, wenn man den Ueberschuss an Säure mit Alkali völlig sättigt. Dieselbe leicht lösliche salzigte Verbindung, erhält man, wenn man dem Weinsalze den Ueberschuss an Säure, durch irgend ein schickliches Mittel nimmt, und diess kann zugleich ein Verfahren werden, die Weinsäure in freyem Zustande darzustellen. Man thut z. B. ein Pfund gereinigtes Weinsalz in einen zinnernen Kessel, übergiesst es mit Wasser und erhitzt es so weit, dass es dem Aufwallen nahe ist. Jezt streuet man nach und nach fein gepülverte Austerschalen hinein, wodurch ein Aufschäumen bemerkbar wird, und rührt es zugleich mit einer Glasröhre um. Dieses Hineinstreuen des Austerschalenpulvers setzt man so lange fort, bis neues Pulver kein Aufschäumen mehr bewirkt. Es hat sich hier die Kalkerde mit der Weinsäure zu weinsaurer Kalkerde (* §. 531.) verbunden, die das Weinsalz im Ueberschusse enthielt, und die Kohlensäure,

lensäure, womit die Kalkerde verbunden war, ist unter dem Aufschäumen entwichen. Man nimmt jezt das Gefäſs vom Feuer, und gieſst nach einiger Zeit die Flüssigkeit von dem Satze helle ab, wäscht aber diesen Satz noch so oft mit reinem Wasser aus, bis dasselbe ganz unschmackhaft davon abläuft. Die abgegossene Flüssigkeit enthält das Pflanzenalkali mit der Weinsäure vollkommen gesättigt oder das weinsaure Pflanzenalkali; dieses läſst man in einer saubern Abrauchschale bis zur Trockene abdampfen. Die völlig ausgewaschene weinsaure Kalkerde, thut man dann in einen abgesprengten Kolben, und gieſst eine zweckmäſsige Menge mit Wasser verdünnte Schwefelsäure darauf. Die Schwefelsäure verbindet sich ihrer nähern Verwandschaft wegen, mit der Kalkerde zur schwefelsauren Kalkerde (* §. 521.) und die Weinsäure wird dadurch in Freyheit gesetzt. Die freygewordene Weinsäure muſs in saubern Glas- oder Porzellanschalen bis zum Krystallisazionspunkte abgedampft werden. Da aber zu dem Auswaschen eine beträchtliche Menge Wasser nöthig ist, wodurch immer ein Antheil der entstandenen schwefelsauren Kalkerde gelöst wird, die aber so wie das Wasser wegdampft, nach und nach aus der

Flüs-

Flüssigkeit herausfällt; so muss die Abdampfung einigemal unterbrochen, die Flüssigkeit abgegossen, und der geschiedene Gyps aus dem Gefäse herausgenommen werden. Scheidet sich nun am Ende, nachdem man das Abdampfen aufs neue fortgesetzt hat, kein Gyps mehr, so wird die Flüssigkeit noch völlig bis zum Krystallisazionspunkte abgedampft und in eine hinlänglich kalte Temperatur gebracht, wo sich die Weinsäure krystallisirt. Es ist rathsam immer noch etwas von der weinsauren Kalkerde vorräthig zu haben, um mit dieser, wenn ja etwas zu viel Schwefelsäure hinzugegossen wäre, solche dadurch wieder wegzunehmen. Um aber zu erfahren, ob etwas überflüssige Schwefelsäure vorhanden ist, so kann man sich der Lösung des salpetersauren Bleyes (* §. 547.) bedienen. Man löst etwas von der Weinsäure in destillirtem Wasser und läst nur einen Tropfen von der Lösung des Bleysalzes hineinfallen. Entsteht dadurch eine Trübung, so ist es ein Zeichen, dass noch Schwefelsäure vorhanden ist, wenn aber keine Trübung mehr bemerkt wird, so ist sie davon frey. Im ersten Falle verdünnt man die ganze Säure nochmals mit etwas Wasser und setzt noch einen Antheil weinsaure Kalkerde

hinzu,

hinzu, um dadurch die noch vorhandene Schwefelsäure wegzunehmen. Im andern Falle kann man die Weinsäure gleich krystallisiren lassen. Ausserdem ist es noch rathsam, die einmal krystallisirte Säure nochmals in Wasser zu lösen, und sie aufs neue krystallisiren zu lassen.

§. 326.

Die Weinsäure hat darin Aehnlichkeit mit der Sauerkleesäure, dass sie sich mit dem Pflanzenalkali im Ueberschusse verbindet und wieder Weinsalz (* §. 299. No. 2.) bildet. Tröpfelt man daher in eine Lösung der Weinsäure eine Lösung des Pflanzenalkalis, so entsteht eine Trübung, es fallen kleine Krystallen heraus, die alle Eigenschaften eines wiederhergestellten Weinsalzes haben. Eben so wird wieder Weinsalz entstehen, wenn man der Lösung des weinsauren Pflanzenalkalis (§. 325.) wieder Weinsäure zusetzt. Von der Sauerkleesäure ist sie aber darin unterschieden, dass sie auch im Stande ist, andere Salze, welche das Pflanzenalkali als Grundlage enthalten, zu zersetzen (* §. 299. No. 3.). Löst man daher etwas schwefelsaures (* §. 497.), salzigtsaures (* §. 499.), salpetersaures

saures (* §. 506.), Pflanzenalkali in destillirtem Wasser, und tröpfelt von der Lösung der Weinsäure hinein, so bemerkt man gleich eine Trübung, und was die Trübung bewirkt, ist wiederhergestelltes Weinsalz. Dasselbe geschieht, wenn man zu dem weinsauren Pflanzenalkali (§. 325.) eine andere Säure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Zitronensäure u. s. w. setzt. Die hinzukommende Säure raubt dem weinsauren Alkali einen Theil Alkali, und nun tritt der andere Antheil Alkali mit der Weinsäure zu wiederhergestelltem Weinsalze zusammen. Man siehet hieraus, wie viel Behutsamkeit dazu gehöret, um bey der Zusammensetzung verschiedener Salze als Arzneymittel, wenn die Weinsäure mit im Spiele ist, die Salze nicht zu ändern, und wieder in Weinsalz zu verwandeln.

§. 327.

Ausser der Weinsäure verdient noch die *Zitronensäure* (* §. 304.) und die *Apfelsäure* (* §. 307.) unsere Aufmerksamkeit. Der Zitronensaft ist nicht die reine Zitronensäure, sondern dieser besteht aus dieser Säure, etwas Essigsäure, auch wohl einem Antheile Apfelsäure

mit

mit schleimigten Theilen vermischt. Es gibt nun zwey Wege, um die reine Zitronensäure daraus zu erhalten. Entweder sättigt man den ausgepreßten Saft nach Scheel's Methode mit Kalkerde, wodurch eben so wie bey der Weinsäure eine schwer lösliche salzigte Verbindung, zitronensaure Kalkerde (* §. 531.) entsteht. Diese laugt man recht gut mit Wasser aus, um die schleimigten Theile und die entstandene essigsaure Kalkerde wegzuschaffen, und dann behandelt man die zitronsaure Kalkerde eben so wie die weinsaure Kalkerde mit Schwefelsäure, um die Zitronensäure zu trennen. Richter sättigt, um sie zu erhalten, den Zitronensaft mit Pflanzenalkali, und setzt so lange essigsaures Bley hinzu, bis kein Niederschlag mehr entsteht, wo sich das Alkali mit der Essigsäure und der Bleykalk mit der Zitronensäure zu zitronensaurem Bleye verbindet. Lezteres wäscht man aus, und behandelt es mit verdünnter Schwefelsäure. Es verbindet sich hier der Bleykalk mit der Schwefelsäure zu schwefelsaurem Bleye und die Zitronensäure wird getrennt, die man dann krystallisiren läßt. Diese Zitronensäure weicht nun darin von der Sauerkleesäure ab, daß sie nicht im Stande ist, die schwefelsaure Kalkerde

erde zu trennen, und von der Weinsteinsäure unterscheidet sie sich dadurch, daſs sie die Zersetzung der Salze, welche das Pflanzenalkali zum Grunde haben, nicht zu zersetzen vermag.

§. 328.

Wir kommen nun noch zur Apfelsäure, welche Scheele zuerst entdeckte. Um sie zu erhalten, sättigt man einen frischen Apfelsaft mit Kalkerde, und gieſst Weingeist hinzu, wodurch die apfelsaure Kalkerde geschieden wird. Diese behandelt man dann mit Schwefelsäure und trennt dadurch die Apfelsäure. Sie ist ebenfalls nicht geschickt den Gyps zu zersetzen, und unterscheidet sich dadurch von der Sauerkleesäure; auch kann sie nicht, so wie die Weinsäure, die Salze mit der alkalischen Grundlage des Pflanzenreichs zersetzen (* §. 309. No. 2.). Bringt man sie nach ihrer Absonderung durch Abdampfen in die Enge, so erscheint sie wie ein Gummi ähnlicher Körper (* §. 309. No. 1.).

§. 329.

Behandelt man die Sauerkleesäure, die Weinsäure, die Zitronensäure und Apfelsäu-

re

re in einer höhern Temperatur, in verschlossenen Gefäßen mit einer pnevmatischen Geräthschaft verbunden, so erhält man immer dieselben Produkte, nehmlich Kohlensäure und Wasserstoffgas. Auch können diese Säuren durch die Behandlung mit der Salpetersäure alle in den Zustand der Essigsäure übergehen, wie in dem folgenden Abschnitte deutlicher dargethan wird. Hieraus wird also hinlänglich klar, daſs alle diese verschiedenen Zustände der Pflanzensäure ein und dieselbe säurungsfähige Grundlage enthalten, und ihre Verschiedenheit bloſs in einem abgeänderten Verhältnisse dieser Grundlage und des Sauerstoffs gegründet ist. Betrachten wir nun die Essigsäure als den vollkommensten Zustand der Pflanzensäure, so sind die übrigen Säuren bloſs verschiedene Zustände der unvollkommenen Pflanzensäure, wobey nach meiner Meinung zugleich ein gröſserer oder kleinerer Antheil des Lichts im Spiele ist.

§. 330.

Preſst man nun aus frischen Kräutern den Saft aus, oder kocht man Kräuter, Wurzeln, Rinden und Hölzer, nachdem man sie etwas zerkleinert hat, mit einer hinlänglichen Men-

ge Wasser, bis keine dem Wasser Geschmack und Farbe gebenden Theile mehr ausgezogen werden können, und dampft diese Flüssigkeit bey mäſsiger Wärme bis zur Dicke eines starken Syrups, in einem Gefäſse aus reinem englischen Zinne, ein, so erhält man dasjenige was in den Apotheken von einer Menge Pflanzen und Pflanzentheilen unter dem Namen *Extrakt* aufbewahrt wird. Es besteht dieses Extrakt aus schleimigten, gummigten, zuckerartigen, adstringirenden, salzigten und stärkeartigen Theilen, und da diese die Harze, den glutinösen Bestandtheil, die öligten Bestandtheile u. s. w. mit dem Wasser mischbar zu machen im Stande sind, so sieht man sehr leicht ein, daſs auch von diesen immer darin Antheile gegenwärtig seyn müssen. Bey der Bereitung der Extrakte hat man vorzüglich auf Reinlichkeit und Wahl der Gefäſse Rücksicht zu nehmen. Kupferne Gefäſse muſs man schlechterdings vermeiden, deswegen die aus reinem englischen Zinne allen andern vorzuziehen sind.

§. 331.

Ich will hier noch die Darstellung der *Ameisensäure* (* §. 314.), *des scharfen harzigten Theils der spanischen Fliegen* (* §. 392.) *und der*

Gallerte (* §. 421.) erwähnen. Die Ameisen enthalten bekanntlich einen sauren Saft, der durch eine Destillazion davon getrennt werden kann, aber man kann diese Trennung auch bloss durch die Ausziehung mit Wasser bewirken. Man thut die Ameisen von allen erdigten Theilen befreyt, nachdem man sie vorher in einen leinenen Sack eingeschlossen hat, in einen steinernen Topf, giesst kochendes Wasser darüber, wendet den Sack zu Zeiten mit einem gläsernen Instrumente, und lässt es so einige Zeit stehn. An dem Wasser wird man jezt einen sauren Geschmack und alle Eigenschaften einer wahren Säure bemerken. Man kann das schon einmal auf den Ameisen gewesene Wasser noch einmal auf einen neuen Antheil giessen, um die Säure konzentrirter zu haben. Wünscht man sie aber noch konzentrirter zu erhalten, so kann man sie auch eben so wie die Essigsäure durch den Frost oder durch die andern bey der Essigsäure angeführten Hülfsmittel in einen konzentrirten Zustand versetzen. Es verhält sich übrigens diese Säure völlig wie der Essig, und sie muss also auch dieselbe Grundlage haben *).

 Aehn-

*) Marggraf hat gefunden, dass die Ameisen ausser der Säure nicht

Aehnlichkeit mit dieser Säure haben die Säuren verschiedener andern Insekten, und hier läst sich auch die Raupensäure anschliessen.

§. 332.

Der scharfe Theil der spanischen Fliegen (* §. 392.) scheint gewissermaßen harzartig zu seyn, indem er sich durch Weingeist und nicht durch Wasser (* §. 393. No. 3. u. 4.) ausziehen läßt.

§. 333.

Die Gallerte ist gleichsam als das wäßrige Extrakt, was aus den thierischen Körpern ausgezogen werden kann, zu betrachten, und man erhält sie, wenn man irgend einen thierischen Theil, als Fleisch, Knochen, Hörner, Häute, Nerven u. s. w., mit einer hinlänglichen Menge Wasser durch die Auskochung behandelt. Die Fleischbrühe ist demnach eine Art Gallerte, und der thierische Leim, der in technischer Hinsicht so häufig angewendet wird, ebenfalls. Bekanntlich gerinnt die Gallerte in der Kälte zu einer durch-

nicht bloss ein ätherisches, sondern auch ein fettes Oel enthalten.

durchsichtigen beweglichen Masse, in der Wärme aber wird sie wieder flüssig (* §. 422. No. 2.). Wird die Gallerte bis zu einer gewissen Stärke abgedampft, so erscheint sie als ein ganz trockner Körper, und der Leim (* §. 422. No. 1.) ist davon ein Beyspiel; selbst die Fleischbrühe läſst sich auf ähnliche Art eindicken, wie die sogenannten Suppentäfeln beweisen. Schleimigte, gummigte und glutinöse oder eiweisartige Bestandtheile, sind auch die Bestandtheile der Gallerte, und eben daher kömmt man auch bey ihrer trocknen Zerlegung auf dieselben einfachen Grundstoffe (* §. 322. No. 6.), wie bey den Körpern des Pflanzenreichs, nur daſs hier der Phosphor oder der Phosphorstoff in gröſserer Menge bemerkbar wird. Daſs sie mit mehreren Theilen des Pflanzenreichs Aehnlichkeit habe, beweiſst auch die Darstellung der Sauerkleesäure, wenn man sie mit der Salpetersäure behandelt (* §. 422. No. 5.).

Schriften.

Gutret. Untersuchungen und Erfahrungen über die Natur der antiskorbutischen Pflanzen, v. Crells chem. Annal. 1792. u. 1793.

 Doma-

Demaschy von der Bereitung der ätherischen Oele im Grossen; im Laborant im Grossen, Th. 1.

Remmles Tabelle über die Menge des wesentlichen Oels in Gewächsen, Erfurt 1789.

Abhandlung über den Kampher, worin dessen Naturgeschichte, Reinigung, Verhalten gegen andere Körper, Zerlegung und Anwendung beschrieben wird. Von Dörfurt. Mit einer Vorrede von Leonhardi. Wittenberg und Zerbst 1793.

Ueber die der Benzoesäure ähnlichen krystallinischen Absätze aus den ätherischen Oelen, im Taschenb. für Scheidek. 1793.

Scheele Anmerkungen über das Benzoesalz in den Schwed. Abhandl. vom Jahr 1776. und Crells neueste Entdeck. Th. III. 1. Taschenbuch für Scheidekünstler 1780. u. 1782. Tromsdorff von der Benzoesäure im Journal der Pharmacie B. 1.

Fourcroy und Vauquelin, über die Benzoesäure im Harne der grasfressenden Thiere. Im Iournal de la societé des Pharmaciens de Paris, Tom. I. No. VI. u. XII.

Abichs chemische Untersuchung des Honigsteins, in v. Crells chem. Annalen 1797. B. II.

Gründlicher Unterricht zur Verfertigung guter Firnisse, nebst der Kunst zu lakiren und zu vergolden von Güttle. Nürnberg 1793.

Brandis commentatio de oleorum unguinosorum natura. Göttingae 1785. Arnemann commentatio de oleis unguinosis. Göttingae 1785.

Sieffert de conservatione et correctione olei olivarum in den Act. acad. el. mogunt. Jahr 1777.

Lavoisier, über die Verbindung des Säure erzeugenden Grundstoffs mit Weingeist, Oelen und andern verbrennlichen Körpern, in Crells chem. Annal. 1790.

Experiences sur le suc qui fournit la gomme elastique. Annales de chemie Tom. XI.

Ueber die Auflösung des elastischen Harzes im rektifizirten Petroleum. Grens Journal der Physik. B. VII.

Tromsdorffs Beytrag zur Zerlegung des elastischen Harzes in den chem. Annal. 1792. B 1.

Carminati, über die Bereitung der sauren Seifen, in Crells chem. Annalen 1790. B. 1.

Ueber den Zucker aus einigen Pflanzen: Marggrafs chem. Schriften. B. II. Zucker aus Zuckerrohr. Technologisches Bilderbuch. Heft II.

Ueber die Milch: Bergius Crells neueste Entdeckungen B. I. Parmentier und Deyeux in Crells chem. Annal. 1793.

Lichtensteins Abhandlung vom Milchzucker, Braunschweig 1772.

Scheele über die Milchzuckersäure in Crells neuesten Entdeckungen in der Chemie. Th. VIII.

Rouelle Erfahrungen über die Milch, den Milchzucker, das Mehl und andere vegetabilische Substanzen, in Crells Beyträgen zu den chem. Annalen. B. I.

Bochaut, über den Ursprung und Beschaffenheit des thierischen Stoffs, in Crells chem. Annal. 1785. B. II.

Abhandlung über die verbesserte Bereitungsart der weissen Stärke und des Puders, nebst Anlegung einer verbes-

verbesserten Stärkefabrik von Jägerschmidt. Manheim 1797.

Heun Versuch der Kunst, alle Arten Biere nach englischen Grundsätzen zu brauen. Leipzig 1777.

Richardsons Vorschläge zu neuen Vortheilen beym Bierbrauen, nebst Beschreibung eines neuen Instruments, um den Gehalt des Bieres zu erforschen, aus dem Englischen, Berlin und Stettin 1788.

Durande, über die einheimischen zusammenziehenden Gewächse, in Crells chem. Ann. 1789. I. B.

Ueber den zusammenziehenden Grundstoff der Galläpfel von Richter, in Crells chem. Ann. 1789. B. 1.

Richter, über die Darstellung der Gallussäure, — über die neuern Gegenstände in der Chemie. Stück I.

Versuch der Kunst des Indigobereiters, im Journal für Fabrik, Manufakt. Handlung und Mode. B. II.

Grens Bereitung des Waidindigs, in Crells neuest. Entdeck. in der Chemie. Th. VII.

Chemische Untersuchung des Sauerkleesalzes, in Crells chem. Journal. Th. VII.

Scheele über die wahre Natur der Sauerkleesäure, in Crells chem. Ann. 1785. B. I.

Demarest, über die Reinigung des Weinsteins — in Crells chem. Annal. VI.

Anmerkungen über die fabrikmässige Bereitung der Weinsteinkrystallen, von Zobel, in den Beyträgen zu den chem. Annalen. B. II.

Retzius, über die Darstellung der Weinsteinsäure in den schwedischen Abhandlungen vom Jahr 1770.

Päcken salis essentialis tartari analisis. Göttingae 1779.

Lowitz

Lowitz über die Reinigung der Weinsäure mit Kohlenpulver. Chem. Annal. 1786. I. B.

Scheele über die Krystallisirung der Zitronensäure, in den chem. Annal. 1784. B. II. Richter über die neuern Gegenstände in der Chemie. St. I.

Scheele über die Frucht- und Beerensäure, in Crells Annal. 1785. B. II.

Westrumb über die Natur der Aepfelsäure, in seinen kleinen chem. Schriften. B. II.

Hermbstädt, über die Bereitung der Extrakte, in seinen physik.- chemischen Versuchen und Beobachtungen. B. II. — Ueber die beste Art Extrakte zu bereiten, von v. Crell, in den chem. Ann. 1793. B. II.

Ueber die Ameisensäure, Marggrafs chemische Schriften. Th. II.

Afzel. Arvidson de acido formicarum. Upsal. 1777. übersetzt in der Sammlung vermischter Abhandlungen itztlebender Scheidekünstler. Hamburg 1782.

Hermbstädts Bemerkungen über die Bereitung der Ameisensäure, in Crells chem. Ann. 1784. P. II.

Chaussier, über die Säure der Seidenraupen, in Crells chem. Ann. 1788. B. II.

Siebenter Abschnitt.

Freywillige Zersetzung der Körper des Pflanzen- und Thierreichs, die dadurch darzustellenden Produkte und ihre Veränderungen.

§. 334.

Wenn man mehrere unter den verbrennlichen Körpern aufgeführte Theile des Pflanzenreichs, welche als Grundlage den Kohlen- und Wasserstoff (* §. 378 bis 384.) enthalten, als Zucker, Gummi, Schleim, Stärke u. s. w. oder auch solche, welche von allen diesen einen Antheil besitzen, mit einer zweckmässigen Menge Wasser in Verbindung bringt, und einer etwas erhöheten Temperatur etwa 15 bis 16 Grad R. beym Zutritte der Luft aussetzt; so bemerkt man nach einiger Zeit eine von selbst erfolgende Bewegung oder Unruhe in

in der Flüssigkeit, es steigen von Zeit zu Zeit kleine Luftblasen von dem Boden des Gefäßes bis zur Oberfläche herauf, die dann zerplatzen, indem andere an ihre Stelle treten, und man belegt gewöhnlich diese Wirkung mit dem Namen *Gährung* (* §. 184.). War die Flüssigkeit vorher helle, so wird sie sich trüben und ein Theil der die Trübung verursachenden Theile werden zugleich, wenn das Gefäss völlig angefüllt ist, aus dem Gefässe herausgestossen, ein anderer Theil derselben aber, fällt in der Flüssigkeit zu Boden; es sind diess die sogenannten *Hefen*, welche das kräftigste Mittel sind, um bey neuen zur Gährung bestimmten Flüssigkeiten diese Operazionen einzuleiten und zu beschleunigen.

§. 335.

Um ein ganz einfaches Beyspiel von der Gährung zu haben, löse man etwas Zucker in Wasser, und fülle mit dieser Lösung eine Glasflasche an, nachdem man einen kleinen Antheil von frischem Hefen (§ 334.) hinzugesetzt hat. Man setze die Flasche offen in die oben erwähnte Temperatur, wo man bald die (§. 334.) angezeigten Erscheinungen wahrnehmen wird. Hat man eine andere Zucker

ent-

enthaltende Flüssigkeit, als z. B. frischen Most zur Hand, so kann auch diese statt der Lösung des Zuckers dazu angewendet werden. Nach einiger Zeit wird bey dieser Temperatur die gedachte Bewegung aufhören, es werden keine Luftblasen mehr aufsteigen, und die Flüssigkeit wird ganz klar erscheinen. Verbindet man während dieser Unruhe und dem Aufsteigen der Luftblasen eine pnevmatische Geräthschaft mit dem Gefäfse, so läfst sich das aufsteigende Gas auffangen, und man wird bey genauer Untersuchung desselben bemerken, dafs es alle Eigenschaften der gasartigen Kohlensäure (§. 84.) hat. An der Flüssigkeit wird man jezt nicht mehr den süfsen Geschmack des Zuckers bemerken, den sie vorher hatte, sondern vielmehr einen scharfen Geschmack (* §. 406. No. 1.), und zugleich einen nicht unangenehmen Geruch, der die Natur eines entstandenen flüchtigen Theils zu erkennen gibt. In diesem Zustande, wenn sich die Flüssigkeit völlig abgeklärt hat, nennt man sie *Wein*, und nimmt an, dafs jezt die erste Periode oder der erste Grad der Gährung nämlich die geistige Gährung (* §. 186.) beendiget sey.

§. 336.

Ob nun gleich diese Operazion schon so lange ausgeübt worden ist, um allerhand geistige Getränke dadurch darzustellen, so hat doch der genaueste Beobachter noch grosse Schwierigkeiten gefunden, um den Vorgang bey dieser Operazion zu enthüllen. Um sich daher dieser noch sehr geheimnisvollen Operazion wenigstens etwas zu nähren, muss man freylich alle Umstände genau zusammen nehmen, und da scheint sich zu ergeben, dass das Ganze nur in einem abgeänderten Verhältnisse der Grundbestandtheile des Zuckers zu suchen ist. Unterwirft man nun den Zucker oder auch die andern zur Gährung fähigen Dinge, einer trocknen Destillazion, so sind die Produkte Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, Wasser, Pflanzensäure, Oel und Kohle, und daher haben wir in der Lösung des Zuckers und auch in andern Flüssigkeiten die gährungsfähig sind, als z. B. in dem süssen Traubenmoste nach Lavoisier den Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, den ich bloss noch den Lichtstoff hinzusetze, anzunehmen. Das zur Gährung nöthige Wasser, was man dem Zucker zusetzt, oder welches schon in dem Moste vorhanden ist, enthält Wasser- und Sauerstoff, und das nöthi-

nöthige Sauerstoffgas besteht nach Lavoisier aus Sauerstoff und Licht- und Wärmestoff, nach meiner Meinung aber aus Sauerstoff und Wärme. Es kommen demnach hier als einfache Stoffe zusammen, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Licht und Wärme. Was hier entweicht ist Kohlensäure, welche den Kohlenstoff (§. 83.) zum Grunde hat, und es muss sich daher das Verhältniss der Bestandtheile von Seiten des Kohlenstoffs vorzüglich abändern. Zur Darstellung der Kohlensäure kann sowohl der Sauerstoff des Sauerstoffgases, als auch der, des zur Gährung gewählten Körpers und selbst des Wassers beytragen. Dass der Sauerstoff des Sauerstoffgases hier mitthätig ist, scheint die Temperaturerhöhung, die man dabey bemerkt, zu beweisen; denn merkt man den Stand eines genauen Thermometers ausser der Flüssigkeit, so wird man immer finden, dass es in derselben steigt.

§. 337.

Die klare Flüssigkeit, welche nach beendigter ersten Periode dieser Operazion übrig bleibt, und den Namen *Wein* erhalten hat, hat wie schon gesagt, einen geistigen Geschmack und Geruch, der von dem dabey vorhan-

handenen und hier erst entstandenen brennenden Geiste herrührt. Diese Flüssigkeit ist daher der Geist nicht selbst, sondern er befindet sich darin mit wässerigten und andern Theilen, die nicht in das Verhältniss zusammentreten konnten, welches zur Darstellung dieses Geistes nöthig ist, vermischt. Dieser Geist ist flüchtiger als die damit vermischten wässrigten und andern Theile, deswegen kann er durch eine blosse Erhitzung in einem verschlossenem Gefässe oder durch eine gelinde Destillazion davon geschieden werden. Man thue daher die den ersten Grad der Gährung ausgestandene Flüssigkeit, oder den Wein in ein schickliches Destillirgeräthe, lasse durch eine zweckmässige Destillazion dasjenige, was einen brennenden Geschmack besitzt, herübergehen, und man wird jezt den brennbaren Geist im abgesonderten Zustande haben.

§. 338.

Diese Operazion ist keine andere als diejenige, welcher sich die gewöhnlichen Brandweinbrenner bedienen, und das Produkt, welches sie darstellen, ist nun der verbrennliche Geist, wovon hier die Rede ist. Es braucht aber dieser brennbare Geist nicht bloss

aus

aus dem Weine dargestellt zu werden, sondern alle anderen Dinge des Pflanzenreichs, wenn sie nur den zuckerartigen Bestandtheil enthalten, sind dazu geschickt. Man bedient sich daher hierzu süsser Früchte, süsser Wurzeln, und auch, und vorzüglich in unsern Gegenden der mehligten Körner. Das ganze Verfahren beruht darauf, dass man diese Dinge mit einer hinlänglichen Menge Wasser und etwas Hefen unter eben angeführten Umständen in die Gährung setzt, und dann den dadurch entstandenen sogenannten *Brandwein* aus einem grossen Destillirgefässe, das mit einem zweckmässigen Kühlgeräthe versehen ist, abzieht.

§. 339.

Da die Brandweinbrenner diese Flüssigkeit in grosser Menge bereiten, so hat der Chemiker nicht nöthig, diese Operazion zu unternehmen. Aber demungeachtet ist der Brandwein noch lange nicht der reine brennende Geist, sondern man kann annehmen, dass dieser noch mehr als die Hälfte Wasser enthält. Dieses Wasser aber davon zu scheiden, und den Geist in reinem völlig wasserfreyen Zustande zu erhalten, wo er *Weingeist*

geist (Spiritus vini) oder Alkohol (* §. 405.) genennt wird, ist Sache des Chemikers.

§. 340.

Um daher diesen reinen vom Wasser befreyten Geist darzustellen, sind wiederholte gelinde Destillazionen des Brandweins nöthig, um so nach und nach alles Wasser zurückzubehalten. Bey aller Vorsicht aber, hält es doch schwer, durch blosse Destillazion, das Wasser wegzuschaffen. Eben daher pflegt man ihn, wenn man ihm durch die Destillazion die größte Menge des Wassers genommen hat, wohl mit Alkalien und Salzen zu behandeln, welche die Feuchtigkeit stark anziehen, als z. B. mit vorher durch Erhitzung von Feuchtigkeit befreyten Alkalien, salzigtsaurer Kalkerde u. s. w., und ihn dann noch einmal zu destilliren, oder ihn gleich über diese Dinge abzuziehen. Feuchtet nun der auf diese Art behandelte Weingeist dergleichen völlig vom Wasser durch Erhitzung befreyete Salze, wenn er auf einen kleinen Theil davon gegossen wird, nicht mehr, so ist er für wasserfrey zu halten. Alle übrige Proben, die man gewöhnlich damit anzustellen pflegt, als das Anzünden des Schiesspulvers, der Baumwolle u.

s. w. sind völlig unzulänglich. So ist auch das Wägen, und der Gebrauch der besten Alkoholometer nicht immer als untrüglich zu betrachten. Die größere oder kleinere noch beym Weingeiste vorhandene Menge Wasser, setzt die Verschiedenheit des Weingeists zwischen *rectifizirtem* (Spiritus vini nectificatus), und *rectifizirtestem Weingeiste* (Spiritus vini rectificatissimus) fest, was aber ebenfalls sehr willkührlich ist. Van Mons hat über den Weingeist eine sehr artige Erfahrung gemacht, indem er fand, dass beym Frieren einer Mischung aus Weingeist und Wasser ein Antheil eines sehr flüchtigen Geistes aufsteige, der so flüchtig sey, dass ein ganzes Quentchen davon auf einmal etwa vier Fuss von der Erde ausgegossen, keinen Tropfen auf die Erde kommen lasse. Er glaubt, dass die beym Frieren des Wassers freywerdende Wärme zur Verflüchtigung dieses sehr feinen Theils des Weingeistes Gelegenheit gegeben habe.

§. 341.

Da der Weingeist höchst wahrscheinlich blofs durch ein abgeändertes Verhältnifs der Bestandtheile, die wir in den zur Gährung gewählten Körpern angenommen haben, entständen

ſtanden iſt; ſo müſsten wir dieſe Beſtandtheile auch im Weingeiſte wieder finden, und das ſcheint ſich allerdings durch ſeine Zerlegung zu beſtätigen. Lavoiſier verbrannte eine beſtimmte Menge Weingeiſt beym Zutritte des Sauerſtoffgaſes, und er erhielt mehr Waſſer als er Weingeiſt zu der Verbrennung verwendet hatte. Hieraus ſchlieſst er nicht ohne Grund, auſſer dem ſchon gebildeten Waſſer im Weingeiſte, noch einen Antheil Waſſerſtoff annehmen zu müſſen, der nun mit dem Sauerſtoffe des Sauerſtoffgaſes bey der Verbrennung Waſſer (* §. 406. No. 2.), bilde, wovon dann das Uebergewicht abgeleitet werden könne. Bey dieſer Verbrennung des Weingeiſtes im reinen Sauerſtoffgaſe, bemerkt man auch immer Spuren von entſtandener Kohlenſäure, und leitet man die Dämpfe des Weingeiſtes durch ein glühendes irdenes oder gläſernes Rohr, ſo erhält man Waſſerſtoffgas und Kohlenſäure (* §. 406. No. 5.). Es muſs daher der Weingeiſt nach Lavoiſier als eine Zuſammenſetzung aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff betrachtet werden. Nach meiner Meinung beſteht er aus denſelben Beſtandtheilen, nur nehme ich darin noch das Licht an, weil der Weingeiſt unter

 die

die verbrennlichen Körper gehört. Der Wasserstoff macht im Weingeiste den gröſsten Theil aus, weswegen auch bey der Gährung ein Antheil Kohlenstoff als Kohlensäure entweichen muſste, damit ein Theil des noch rückständigen Kohlenstoffs und der dadurch die Oberhand erhaltende Wasserstoff, dessen Menge noch durch die Zersetzung eines Antheils Wasser erhöhet wurde, mit einem Antheile Sauerstoff den Weingeist bilden konnte. Es wären also die Bestandtheile, welche wir im Zucker angenommen haben, auch noch im Weingeiste, nur nach einem andern Verhältnisse enthalten.

§. 342.

Ist diesem zu folge der Weingeist eine Verbindung aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, wozu ich noch das Licht setze, so befindet er sich eigentlich in dem Zustande einer unvollkommenen Pflanzensäure. Dieses bestätiget sich nun noch mehr bey der Einwirkung einiger konzentrirten Säuren auf den Weingeist, wodurch seine Bestandtheile wenigstens zum Theile als vollkommene Pflanzensäure oder als Essig erscheinen, und wobey zugleich künstliche ätherische Oele oder

Naphten

Naphten erzeugt werden. Diese Wirkungen haben wir nun noch etwas näher zu untersuchen, weil sie nicht nur Licht über die Zusammensetzung des Weingeists, sondern auch über die Zusammensetzung der ätherischen Oele und der Säuren geben. Wir wollen mit der Wirkung der Schwefelsäure auf den Weingeist den Anfang machen.

§. 343.

Man pflegt hierzu gleiche Theile rectifizirtesten Weingeist und konzentrirteste Schwefelsäure anzuwenden, und da die Schwefelsäure sich mit dem Weingeiste sehr stark erhitzt (§. 148.), so muss die Schwefelsäure nur in kleinen Porzionen nach und nach in den Weingeist getragen werden. Sollte hierbey doch eine zu starke Erhitzung geschehen, so darf man nicht eher frische Schwefelsäure hineintragen, bis alles wieder abgekühlt ist. Man kann auch die Erhitzung fast gänzlich vermeiden, wenn man den Weingeist in einen Kolben thut, und vermittelst eines mit einer langen Röhre versehenen Glastrichters, der ganz bis auf den Boden des Kolbens reicht, die Schwefelsäure gleich nach einander hineingiesst. Die Schwefelsäure wird ihrer Schwe-

re wegen den untersten Platz einnehmen und der Weingeist ganz abgesontert darüber stehen bleiben. Den Kolben bewegt man jezt nur zu Zeiten ein wenig, so wird sich ganz ruhig ohne alle Erhitzung der Weingeist mit der Schwefelsäure vereinigen, und die Flüssigkeit wird dabey eine weingelbe Farbe annehmen, die sich durch einen eigenen angenehmen Geruch auszeichnet.

§. 344.

Diese Flüssigkeit füllt man vermittelst eines ähnlichen etwas gekrümmten langröhrichten Trichters in eine Retorte, küttet an den Hals derselben einen tubulirten Vorstoss, dessen Oefnung mit einem pnevmatischen Rohre versehen ist, das man in ein Becken mit Wasser leitet, und an den Hals des Vorstosses küttet man eine Vorlage. Die Retorte bringt man in den Lampenofen, und fängt sie ganz gelinde nur mit zwey Lampen an zu erhitzen, vermehrt aber die Hitze nach und nach etwa noch mit ein oder zwey Lampen. Es wird nun die Flüssigkeit in der Retorte anfangen ganz gelinde aufzuwallen, und dabey wird sich ein ölartiger Dunst an dem Vorstosse anlegen, der nach und nach als tropfbare Flüssigkeit

sigkeit an den Seiten herunterläuft, und sich in der Vorlage sammelt. Diese Flüssigkeit wird einen sehr angenehmen durchdringenden Geruch und Geschmack haben, und sie wird eigentlich aus zwey Flüssigkeiten bestehen. Aus einer schwerern, die alle Eigenschaften eines schwachen Essigs zeigt, und einer leichtern, die eigentlich das flüchtige hier entstandene und herübergegangene feine ätherische Oel ist. Man setzt diese gelinde Destillazion so lange fort, bis das Herübergehende einen unangenehmen stechenden Geruch der unvollkommenen Schwefelsäure (* §. 238. No. 2.) zeigt. Jezt leert man die Vorlage aus und sondert vermittelst eines Scheidetrichters das feine Oel, das bey der Anwendung der Schwefelsäure *schwefelsaure Naphte* oder *Aether* genennt wird, von der darunter befindlichen säuerlichten Flüssigkeit ab. Setzt man die Destillazion, nachdem die schweflichten Dämpfe erscheinen, noch länger fort, so geht eine grössere Menge von der sauren Feuchtigkeit herüber, aber auch zugleich ein sehr schweflicht riechendes gelblichtes Oel, was man *Weinöl* zu nennen pflegt. Am Ende der Arbeit muss man sehr behutsam mit dem Feuer seyn, weil sich der Rückstand sehr aufblähet, und leicht

 alles

alles in die Vorlage übersteigen kann. Ist durch behutsame Behandlung alles in der Retorte trocken geworden, so wird man eine schwarze harzartige Materie haben, und bey vermehrtem Feuer, wird sich etwas wahrer Schwefel sublimiren. Wenn man aber die Arbeit beendiget, sobald das Herübergehende einen schwefelichten Geruch anzunehmen anfängt, so kann man zu dem Rückstande nochmals Weingeist giessen, und man wird wieder Naphte und Essigsäure erhalten; auch kann man dieses wohl zum dritten und vierten Male wiederholen. Sind die Gefäße vollkommen lutirt gewesen, so wird man während der Operazion vorzüglich am Ende derselben, durch die angefügte pnevmatische Röhre, einen beträchtlichen Antheil Wasserstoffgas, was etwas nach Aether riecht, auffangen können.

§. 345.

Das was bey dieser Operazion eigentlich vorgeht, ist ebenfalls noch nicht ganz enthüllt, und um einiges Licht darüber zu erhalten, muss man wieder auf die Produkte vor und nach der Operazion Rücksicht nehmen. Vor der Operazion waren die Produkte Wein-

Weingeist, (nach Lavoisier Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, dem ich nach meiner Meinung noch das Licht hinzusetze), und Schwefelsäure, (nach Lavoisier Schwefel und Sauerstoff, und nach meiner Meinung Schwefelstoff und Sauerstoff). Nach der Operazion waren die Produkte Naphte, Wasser, Pflanzensäure, Wasserstoffgas und rückständige Kohle, die in einer höhern Temperatur noch kohlensaures Gas und Wasserstoffgas liefert. Alles dieses zusammen genommen macht es wahrscheinlich, dass die in diesen Produkten enthaltenen Grundstoffe bloss wieder nach einem eigenen abgeänderten Verhältnisse zusammen getreten sind. Von Seiten der konzentrirten Schwefelsäure scheint nun der Angriff vorzüglich auf den Wasserstoff des Weingeists zu geschehen, wo, indem sich ein Theil des Sauerstoffs der Schwefelsäure, mit dem Wasserstoffe zu Wasser verbindet, die Schwefelsäure in einen unvollkommen sauren Zustand versetzt wird, und wodurch sich der Kohlenstoff des Weingeists zu trennen Gelegenheit hat. Ein Theil des Wasserstoffs geht nach Lavoisier mit der Wärme zusammen, und bildet einen Antheil Wasserstoffgas, womit aber nach meiner Meinung (noch ein Antheil Licht in Verbin-

dung tritt. Ein Theil Wasser- und Kohlenstoff des Weingeistes, erhalten noch einen Antheil Sauerstoff aus der Schwefelsäure, wodurch sich die dabey entstehende Pflanzen- oder Essigsäure bildet, und ein anderer Theil Kohlen- Wasser- und Sauerstoff, bilden das künstlich ätherische Oel oder die Naphte, welche bloss wieder durch einen grössern Antheil Kohlenstoff von dem Weingeiste verschieden zu seyn scheint.

§. 346.

Die Zerlegung der hier entstandenen Naphte muss nun über die Zusammensetzung derselben ebenfalls wieder Auskunft geben. Verbrennt man daher diese Naphte in der atmosphärischen Luft, und hält über die Flamme derselben eine Glasplatte, so sammelt sich an derselben weit mehr Russ (* §. 408. No. 4.) als beym Weingeiste an, und das scheint schon ein Beweis von der grössern Menge des dabey vorhandenen Kohlenstoffs zu seyn. Verbrennt man die Naphte über Kalkwasser in dem Sauerstoffgase, so trübt sich das Kalkwasser auch stärker, als wenn Weingeist verbrannt wird. Leitet man die Dämpfe des Aethers durch ein glühendes Rohr, so erhält

erhält man Wasserstoffgas mit einem grössern Antheile kohlensauren Gases (§. 341.) vermischt, welches eben daher das Kalkwasser stärker trübt (§. 105.). Die Gegenwart des Kohlen- und Wasserstoffs, und nach meiner Meinung noch des Lichts, wäre also hierdurch bewiesen. Nun bemerkt man aber an der Naphte, dass sie nicht mit der blauen Flamme (* §. 408. No. 4.) brennt wie der Weingeist, dass sie einen spezifiken vom Weingeiste verschiedenen Geruch und Geschmack (* §. 408. No. 1.) besitzt, und dass der Aether, worauf man bisher wirklich zu wenig Rücksicht genommen hat, offenbar Spuren von dabey vorhandener Schwefelsäure zeigt. Verbrennt man Aether über dem reinsten destillirten Wasser, so wird das Wasser, wenn man es etwas mit dem rückständigen Dunste schüttelt, durch salzigtsaure Schwererde und durch essigsaures Bley getrübt, welches sehr auffallend die Gegenwart der Schwefelsäure anzeigt. Wenn nun bey dieser Operazion die Schwefelsäure zersetzt wird, man aber dabey, so lange der feine Aether herüber geht, keine unvollkommene Schwefelsäure bemerkt, so ist es mir wahrscheinlich, dass diese mit in die Verbindung des Aethers eingeht, und dann würde diese Naphte bestehen,

hen, aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Lichtstoff, und einem Antheile unvollkommener Schwefelsäure (Schwefelstoff und Sauerstoff). Wird nun am Ende in einer höhern Temperatur der noch rückständigen Schwefelsäure durch die Kohle der Sauerstoff völlig entzogen, so wird der Schwefel frey, oder nach meiner Meinung erhält der Schwefelstoff von der Kohle einen Antheil Licht, wodurch der Schwefel (* §. 427.) entsteht; ausserdem aber erhält man dabey noch Kohlensäure, die durch den Kohlenstoff der rückständigen Kohle und den Sauerstoff (* §. 230.) der Schwefelsäure entsteht.

§. 347.

Die Salpetersäure wirkt noch weit heftiger auf den Weingeist als die Schwefelsäure, und da sich hier ebenfalls ein künstliches aetherisches Oel bildet, was sich aber doch etwas anders verhält, als dasjenige, was die Schwefelsäure damit hervorbringt, so ist dieses ein Beweis mehr, dass die gewählte Säure an der Darstellung dieses Oels allerdings mit Theil hat. Ueber die Darstellung dieses Oels oder des *salpetersauren Aethers*, sind eine Menge Verfahrungsarten bekannt geworden, die

hier

hier alle zu untersuchen viel zu weitläufig und wirklich unnöthig seyn würde. Man bemerkt hier schon darin eine grosse Verschiedenheit der Wirkung, weil das Oel ganz ohne angewendete erhöhete Temperatur entsteht. Weil nun die Wirkung der Salpetersäure auf den Weingeist so heftig geschieht, und sich dabey sehr schnell eine grosse Menge unvollkommener Salpetersäure im gasartigen Zustande erzeugt, wodurch die Gefäse, in welchen man diese Flüssigkeiten auf einander wirken läfst, so leicht zerschlagen werden können, so gehört allerdings Behutsamkeit dazu.

§. 348.

Eben aus diesem Grunde hat man auch das Verfahren auf mancherley Art abgeändert. Man hat die Salpetersäure bald konzentrirt, bald geschwächt auf den Weingeist wirken lassen, man hat sie bald nach und nach, bald auf einmal hinzugegossen. Am besten ist es aber, den Weingeist in einer Geräthschaft, die Aehnlichkeit mit der Woulfischen hat, zusammen zu bringen, damit die dabey entweichende gasartige Salpetersäure oder das Salpetergas einen Ausgang habe. Doch habe ich bisher

immer

immer die Blaksche Methode allen andern vorgezogen, wo man zwischen die Salpetersäure und den Weingeist Wasser setzt; in so fern habe ich aber diese Methode abgeändert, daſs ich eine pneumatische Geräthschaft mit dem Gefäſse, worin die Wirkung geschieht, verbinde.

§. 349.

Man muſs zu der Darstellung dieses Oels durch diese Methode eine Temperatur wählen, die wo nicht unter dem Gefrierpunkte, doch nicht viel darüber ist. Jezt gieſst man fünf Theile konzentrirte Salpetersäure in ein nicht zu schwaches und nicht zu weites Glas, auf diese Säure gieſst man zwey Theile destillirtes Wasser, und zwar mit der Behutsamkeit, daſs das Wasser nur nach und nach an den Seiten des Glases herunter flieſse, wo, weil das Wasser leichter als die Säure ist, solches auf der Säure stehen bleiben wird. Mit derselben Behutsamkeit läſst man jezt noch sechs Theile rectifizirtesten Weingeist hineinlaufen. Da der Weingeist wieder leichter als das Wasser ist, so wird derselbe über dem Wasser stehen bleiben. Man verwahrt nun das Glas mit einem an einen Glasstöpsel oder auch in

Erman-

Ermangelung dessen, in einen Korkstöpsel befestigtes pnevmatisches Rohr, das man in eine Schale mit Wasser leitet, auf dessen Oeffnung man ein mit Wasser gefülltes Glas stülpt; und setzt die Geräthschaft so an einen Ort, wo sie einige Tage ruhig stehen kann. Man wird nach einigen Stunden eine Unruhe in den drey über einander stehenden Flüssigkeiten bemerken, und es werden von der Salpetersäure zum Wasser Luftblasen aufsteigen. Die Luftblasen werden bald häufiger entstehen, das Wasser hie und da trübe Stellen erhalten, es wird etwas Gas in das über das Rohr gestülpte Glas herübergehen, die Menge des Weingeists wird sich verringern, und es wird sich auf der Oberfläche der Flüssigkeiten nach und nach eine gelbliche Flüssigkeit ansammeln. Nach einigen Tagen wird alles ruhig geworden seyn, es werden keine Luftblasen mehr aufsteigen, und man wird jezt in dem Gläse nicht mehr drey, sondern nur noch zwey über einander stehende Flüssigkeiten haben, wovon die obere gelblichte das hier entstandene künstliche Oel oder die salpetersaure Naphte ist, die man nun vermittelst eines Scheidetrichters von der untersten Flüssigkeit absondert. Das hierbey entweichende Gas, welches

welches nichts anders als Salpetergas ist, welchem noch feine Theile des Salpeteräthers anhleben, die aber durch Abwaschen mit Wasser völlig davon befreyt werden können, ist von einigen Holländern als ein eigenes Gas aufgeführt worden, und zwar unter dem Namen *ätherhaltiges Salpetergas* (Gas nitreux etherisé.)

§. 350.

Die Flüssigkeit, welche hier übrig geblieben, ist noch sehr sauer, und unterwirft man sie in einer Retorte einer gelinden Destillazion, so erhält man davon noch etwas unvollkommene Salpetersäure und Essigsäure. Zieht man aber die Flüssigkeit nicht ganz bis zur Trockene herüber, so krystallisirt sich aus derselben noch Sauerkleesäure.

§. 351.

Untersuchen wir nun auch hier den Vorgang bey dieser Operazion, so hat er wieder die gröfste Aehnlichkeit mit dem was bey der Einwirkung der Schwefelsäure auf den Weingeist geschehen ist. Ein Theil des Sauerstoffs der Salpetersäure hat auf den Kohlen- und Wasserstoff des Weingeists gewirkt,

wirkt, und sich damit verbunden, wodurch der Essig und die Sauerkleesäure entstanden sind. Hierdurch ist die Salpetersäure in einen mehr unvollkommnen Zustand versetzt worden, wovon ein Theil den Zustand des Gases angenommen hat, ein anderer Theil aber, ist mit einem Theile des Kohlen- und Wasserstoffs zum künstlichen ätherischen Oele zusammen getreten, und ein Theil davon ist ungeändert zurück geblieben. Wird nun nach meiner Erklärungsart in den verbrennlichen Körpern das Licht angenommen, so muss es auch allerdings mit in die Verbindung des salpetersauren Aethers eingehen.

§. 352.

Verbrennt man den Salpeteräther, so bewirkt man eine mehr röthliche Flamme, und geschieht es über Kalkwasser, so wird solches getrübt, welches die dabey entstandene Kohlensäure anzeigt. Leitet man die Dämpfe des Salpeteräthers durch ein glühendes irdenes oder gläsernes Rohr, so entsteht Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, wodurch ebenfalls der Gehalt an Kohlen- und Wasserstoff bewiesen ist. Ausserdem aber bemerkt man noch ganz besonders, dass wenn man

gleich dieſen Aether völlig von Säure befreyt, er doch nach einiger Zeit wieder ſaure Eigenſchaften annimmt, und er erhält wieder den Geruch der unvollkommenen Salpeterſäure; auch ſtellt er wie die unvollkommene Salpeterſäure mit der Guajakharztinktur eine ſchöne blaue Farbe dar (§. 193.). Hierdurch fällt es dann wieder ſehr in die Augen, daſs auch etwas unvollkommene Salpeterſäure in die Verbindung dieſes Aethers getreten ſey. Die merkwürdigen von Crell angeſtellten Verſuche, wo er die Naphte der Schwefelſäure durch Salpeterſäure in ſalpeterſaure Naphte, und die der Salpeterſäure durch die Schwefelſäure in ſchwefelſaure Naphte umwandelte, ſcheinen mir dieſes noch mehr auſser Zweifel zu ſetzen.

§. 353.

Die Salzſäure kann etwas Aehnliches an dem Weingeiſte bewirken, nur nicht in ihrem unvollkommen ſauren Zuſtande, weil ſie in dieſem Zuſtande des zu wenigen Sauerſtoffs wegen, das Verhältniſs der Beſtandtheile des Weingeiſtes nicht abändern kann. Verſetzt man ſie aber in den Zuſtand der vollkommenen Salzſäure (* §. 255. No. 10), ſo kann ſie

es bewirken. Man pflegt daher die Darstellung der vollkommenen Salzsäure und die Wirkung auf den Weingeist zu verbinden, indem man acht Theile trocknes Kochsalz mit vier Theilen Braunsteinpulver gut vermischt in eine Retorte thut, eine Mischung aus zwölf Theilen Weingeist und vier Theilen konzentrirter Schwefelsäure darauf giesst, und die Mischung einer Destillazion unterwirft. Die mit dem Weingeiste vermischte Schwefelsäure verbindet sich mit dem Mineralalkali des Kochsalzes, wodurch die unvollkommene Salzsäure frey wird, welche der Braunsteinkalk in den Zustand der vollkommenen Salzsäure versetzt, die dann auf den zugleich vorhandenen Weingeist wirken kann. Man erhält hierbey einen sehr guten versüssten Salzgeist und am Ende einen Antheil schwerere ölartige Flüssigkeit, die der hier zu erhaltende *Salzäther* ist, aber eine weit wenigere Flüchtigkeit besitzt, als der schwefelsaure und salpetersaure Aether. Ausserdem hat Klaproth, indem er gleiche Theile Libavischen Liquor und Weingeist einer Destillazion unterwarf, einen sehr flüchtigen Salzäther erhalten, der grosse Aehnlichkeit mit dem Aether der Schwefelsäure hatte. Der obigen Vorstellungsart über die Entste-

 hung

hung des Aethers nach, müſste demnach der Salzäther, aus den Beſtandtheilen des Weingeiſts nach einem eigenen Verhältniſſe mit einem Antheile der unvollkommenen Salzſäure verbunden, beſtehen.

§. 354.

Auch die konzentrirte Eſſigſäure, deren Darſtellung weiter unten vorkommen wird, liefert zu gleichen Theilen mit rectifizirteſtem Weingeiſte vermiſcht und deſtillirt, ein ſehr feines durchdringendes aetheriſches Oel, den Eſſigäther (* §. 292. No. 4.); eben ſo auch diejenige völlig gereinigte Eſſigſäure, welche man durch eine trockene Deſtillazion des Holzes erhält. Da nun die Eſſigſäure als Grundlage dieſelben Beſtandtheile als der Weingeiſt hat, nehmlich den Kohlen- und Waſſerſtoff, ſo ſcheint die ganze Entſtehung dieſes Aethers ſich ebenfalls auf eine Verunvollkommnung der Eſſigſäure zu gründen, indem ein Theil ihres Sauerſtoffs mit einem Antheile Waſſerſtoff des Weingeiſts Waſſer bildet, und darauf ſcheint es dann auch zu beruhen, daſs man gerade durch dieſe Säure die gröſste Menge von dieſem ätheriſchen Oele erhält. Es iſt dieſes vorzüglich der Fall bey dem Holzeſſige

(* §.

(* §. 293.); fast eben so verhält sich die Fettsäure, die aber von der aus dem Holze eigentlich nicht wesentlich verschieden ist. Man hat auch noch durch andere Säuren dergleichen künstliche Oele darzustellen sich bemühet, ist aber darin nicht ganz so glücklich gewesen, weil man sie wahrscheinlich nicht in den hierzu nöthigen Zustand der Vollkommenheit versetzen konnte.

§. 355.

Diese Aetherarten sind den schweren Salzäther ausgenommen, sehr flüchtig, und deswegen verursachen sie auch bey ihrer Verdunstung eine grosse Kälte, vorzüglich, wenn man sie nach ihrer ersten Darstellung noch einmal mit gelindem Feuer überdestilliret (* §. 408. No. 5.). Man giesse einen Tropfen Schwefel- oder Salpeteräther auf die Hand, und man wird eine sehr starke Kälte empfinden. Bestreicht man die Kugel eines empfindlichen Quecksilber-Thermometers mit diesen Flüssigkeiten, so fällt das Quecksilber weit unter den Gefrierpunkt herunter. Füllt man in eine enge ganz dünne Glasröhre etwas Wasser und bestreicht die Aussenseiten dieser Röhre

mit Aether, so kann man dadurch in der wärmsten Jahrszeit das Wasser zum Gefrieren bringen; vorzüglich zeichnet sich hierdurch der Aether der Schwefel- und Salpetersäure aus.

§. 356.

Diese Aetherarten sind leicht in Weingeist auflöslich, und zwar wie die ätherischen Oele der Pflanzen nach allen Verhältnissen (§. 408. No. 10.). Die Flüssigkeiten, welche daraus entstehen, sind auch als Arzneymittel unter dem Namen *versüsste Säuren* bekannt. Man hat daher eine *versüsste Schwefelsäure* (Liq. anod. m. Hofm.), eine *versüsste Salpetersäure* (Spirit. nitri dulc.), eine *versüsste Salzsäure* (Spiritus salis dulc.), und eine *versüsste Essigsäure* (Spirit. acet. dulc.) u. s. w. Man erhält diese Flüssigkeiten, indem man eine zweckmäsige Menge von den Aetherarten in Weingeist auflöst, oder wenn man gleich, indem man die Säuren auf den Weingeist wirken läst, eine grösere Menge davon anwendet. Es erzeugt sich dann der Aether, der aber mit dem ungeändert gebliebenen Weingeiste verbunden herübergeht, und den Geist bildet.

§. 357.

Hat man mit einer kleinen Menge Weingeist eine grosse Menge Aether in Verbindung gebracht, so läſst er sich durch Waſſer wieder davon trennen. Völlig aber kann er nicht wieder dadurch getrennt werden, weil die Erfahrung gelehrt hat, daſs das Waſſer ſelbſt den zehnten Theil ſeines Gewichts davon aufnehmen und mit ſich verbinden kann (* §. 408. No. 9.).

§. 358.

Sollte der ſchwefelſaure Aether durch eine unbedachtſame Behandlung ſchweflicht geworden ſeyn, und an dieſem, oder einem Aether durch irgend eine andere Säure bereitet, etwas freye Säure kleben, ſo kann man ihm dieſe Unvollkommenheit durch eine nochmalige Deſtillazion über etwas ätzendes Alkali, oder über gebrannte Bittererde benehmen. Was hier von dem Aether gilt, gilt auch von den verſüſsten Säuren.

§. 359.

Es iſt mir ſehr wahrſcheinlich, daſs die Darſtellung des Weingeiſts durch den erſten Grad der Gährung nichts als ein

Anfang der Entstehung einer Säure sey, er also als eine unvollkommene Pflanzensäure betrachtet werden könne. Die Darstellung der Pflanzensäure durch den Weingeist, indem konzentrirte Säuren darauf wirken, geben davon schon vorläufig einen Beweis, aber dies wird durch einen Versuch, den ein gewisser Keber anmerkt, und wo er aus 2 Berl. Quart destillirtem Wasser und 4 Unzen Kornbranteweingeist in mäsiger Temperatur in Zeit von 2 Monaten einen guten Essig erhielt, bestätigt. Ferner ist es hinlänglich durch die Erfahrung entschieden, dass alle die Flüssigkeiten, welche dem ersten Grade der Gährung ausgesetzt gewesen sind, wodurch der gedachte Geist entstehen konnte, auch geschickt sind, in die zweyte Periode oder in den zweyten Grad der Gährung überzugehen; vorzüglich wenn man sie in eine etwas mehr erhöhte Temperatur bringt. Es nimmt zwar dieser zweyte Grad der Gährung schon für sich seinen Anfang, aber beschleunigt wird er ebenfalls, wenn man den Flüssigkeiten etwas hinzusetzt, worin die saure Gährung wirklich schon ihren Anfang genommen hat. Deswegen pflegen auch die Essigbereiter allerhand saure Gährungsmittel als Sauerteig,

teig, saures Brod, schon fertigen Essig u. s. w. die sie *Essigfermente* nennen, hinzuzusetzen. Wein, Aepfelwein, Bier u. s. w. sind demnach zur Essiggährung geschickt, und man hat daher *Weinessig*, *Obstessig*, *Bieressig* u. s. w. Nimmt man aber diesen Flüssigkeiten durch eine Destillazion, ehe man sie der Essiggährung unterwirft, den durch den ersten Grad der Gährung entstandenen Geist, so wird man auch keinen Essig davon erhalten.

§. 360.

Die Lösung des Zuckers kann uns hier ebenfalls ein Beyspiel von der Essigwerdung abgeben. Ist demnach der erste Grad der Gährung (§. 336.) beendiget, und man bringt die Flüssigkeit, nachdem man ihr etwas von einem Essigfermente (§. 359.) hinzugesetzt hat, in eine etwas erhöhtere Temperatur, so wird eine neue Bewegung in der Flüssigkeit ihren Anfang nehmen, diese Bewegung wird aber nicht so auffallend seyn, als bey der ersten Periode, und es wird nur ein beynahe unbeträchtlicher Antheil Kohlensäure entweichen. Die Oberfläche der Flüssigkeit wird sich mit einem ganz feinen weissen Schlamme belegen, und dieser kann dann auch wieder als Essig-

ferment bey einer neuen Arbeit dienen. Ist nun nach einiger Zeit die Flüssigkeit völlig klar geworden, so füllt man die Flüssigkeit von dem Abgesetzten, was ebenfalls noch Essigferment abgiebt, ab, und nun wird man an dieser Flüssigkeit alle Eigenschaften der *Essigsäure* bemerken. Man sieht aus dem geringern Ausflusse der Kohlensäure, dass solcher zurückgehalten werden muss, um zu Bildung des Essigs mit beyzutragen. Ob gleich der Zutritt des Sauerstoffgases bey der Essiggährung nicht schädlich ist, und die Grundlage der Essigsäure dadurch auch einen Theil ihres Sauerstoffs erhält, so scheint sie doch dem Wasser in Ansehung des Sauerstoffs mehr zu verdanken zu haben.

§. 361.

So wie der Wein bloss den Weingeist enthält, so enthält der hier entstandene Essig die Essigsäure, ausserdem können noch andere Theile dabey gegenwärtig seyn, welche nicht in das Verhältniss, was zur Bildung der Essigsäure nöthig ist, treten konnten. Will man nun die reine Essigsäure erhalten, so braucht man bloss den Essig einer Destillazion in einem schicklichen gläsernen Destillirgefässe zu

unter-

unterwerfen. Es geht hier der reine Essig herüber, und es bleibt am Ende ein dicklicher syrupähnlicher Rückstand. Der herübergegangene Essig, der nun *destillirter Essig* genennt wird, erscheint jezt ganz wasserhelle, ob gleich der Essig vorher Farbe hatte.

§. 362.

Bey dieser Destillazion ist nun freylich auch das Wasser mit dem Essige zugleich herübergegangen, und man bemerkt, dass die zuerst herübergehende Flüssigkeit immer schwächer als diejenige ist, welche zuletzt überdestillirt, weil das Wasser flüchtiger ist, als die Essigsäure. Wünscht man nun eine konzentrirtere Essigsäure zu haben, so kann man sie durch Hülfe der Frostkälte erhalten. Man setzt den Essig einer solchen Kälte aus, wo das Wasser friert, der Essig aber nicht. Man giesst dann die konzentrirtere Essigsäure von dem entstandenen Eise ab, und unterwirft sie nun erst einer Destillazion.

§. 363.

Man kann aber der Essigsäure einen noch höhern Grad von Stärke geben, wenn man sie vorher mit einem Alkali oder mit einem

nem Metallkalke verbindet, das Wasser durch Abdampfen wegschaft, und sie dann von dem rückständigen essigsauren Salze wieder in konzentrirtem Zustande zu trennen sucht. Um dieses auf die beste Art zu bewirken, sättigt man mit einem guten destillirten Essige Pflanzen- oder Mineralalkali, dampft im erstern Falle das dadurch entstehende essigsaure Pflanzenalkali bis zur Trockene ab, oder läſst im andern Falle, das entstandene essigsaure Mineralalkali (* §. 507.) krystallisiren. Hierauf thut man zwey Theile von einem dieser Salze, in eine Tubulatretorte und gieſst nach und nach einen Theil konzentrirte Schwefelsäure darauf; dann bringt man die Retorte in ein Sandbad, legt eine Vorlage vor, und zieht mit hinlänglichem Feuer die konzentrirte Essigsäure herüber. Es verbindet sich hier vermöge der nähern Verwandschaft die Schwefelsäure mit dem Alkali, und die Essigsäure wird in Freyheit gesetzt. Hat man das Pflanzenalkali zur Sättigung des Essigs gewählt, so ist der Rückstand schwefelsaures Pflanzenalkali, hat man aber das mineralische dazu angewendet, so ist er schwefelsaures Mineralalkali (* §. 497.). Um diese Säure noch konzentrirter zu erhalten, welches allerdings von der

Ver-

Verminderung des vorhandenen Wassers abhängt, suchte Lowiz die Schwefelsäure, die er zur Austreibung der Essigsäure wählte, im Ueberschusse mit dem Pflanzenalkali zu verbinden, und bemühete sich es so trocken als möglich darzustellen. Dieses saure Salz vermischte er nun mit dem essigsauren Alkali und unterwarf es einer Destillazion aus einer Retorte. Die Säure ging zwar als tropfbare Flüssigkeit in die Vorlage herüber, sie war aber so konzentrirt, dass sie sich in der Kälte krystallisirte.

§. 364.

Man kann auch diese Säure sehr konzentrirt aber in einem mehr unvollkommenen Zustande erhalten, wenn man sie mit einem Metallkalke verbindet, z. B. mit Bley - oder Kupferkalk, wodurch essigsaures Bley und essigsaures Kupfer (* §. 548.) entsteht, und diese Salze für sich einer Destillazion unterwirft; aus dem essigsauren Bleye kann man sie auch durch Hülfe der Schwefelsäure trennen. Hatchett erhielt auch bey der blossen Destillazion des krystallisirten Grünspans oder essigsauren Kupfers einen Antheil konzentrirter Essigsäure, die bey 50° F. als feste Säure erschien.

§. 365.

§. 365.

Hat man eben keine so ganz konzentrirte Essigsäure nöthig, so kann man sie auch erhalten, wenn man essigsaures Bley in destillirtem Wasser löst, und in die Lösung nach und nach so lange konzentrirte Schwefelsäure tröpfelt, bis dadurch kaum noch ein Niederschlag mehr bewirkt wird. Es verbindet sich hier die Schwefelsäure mit dem Bleykalke zu schwefelsaurem Bleykalke (* §. 545.) und die Essigsäure wird in Freyheit gesetzt. Das schwefelsaure Bley läſst man absetzen und unterwirft die helle abgegossene Flüssigkeit nochmals einer Destillazion. Ich setze aus dem Grunde nur so lange Schwefelsäure hinzu, bis kaum noch ein Niederschlag wahrgenommen wird, damit die Essigsäure nicht mit Schwefelsäure verunreiniget werde.

§. 366.

Daſs die säurungsfähige Grundlage der Essigsäure gemischt seyn muſs, läſst sich wieder durch ihre Zersetzung wahrscheinlich machen; denn leitet man die Dämpfe der Essigsäure durch glühende Röhren, so sind die Produkte kohlensaures Gas und Wasserstoffgas. Behandelt man ein essigsaures Alkali in einer

mit

mit einer pnevmatischen Geräthschaft versehenen Retorte in erhöheter Temperatur, so erhält man ebenfalls kohlensaures Gas und Wasserstoffgas, und das Alkali bleibt im kohlensauren Zustande zurück. Da nun die Kohlensäure nicht ohne vorhandenen Kohlenstoff, und das Wasserstoffgas nicht ohne vorhandenen Wasserstoff entstehen kann, so wird es dadurch höchst wahrscheinlich, dass die Grundlage dieser Säure Kohlen- und Wasserstoff sey.

§. 367.

Unter den Wirkungen der konzentrirten Säuren auf den Weingeist, verdient vorzüglich noch die Wirkung der Salpetersäure auf denselben hier in Betrachtung gezogen zu werden, wobey sowohl Essigsäure als auch Sauerkleesäure (§. 358.) erhalten wird. Wir sind nun bey der Entstehung des Weingeistes vom Zucker, oder dem Zucker in Ansehung seiner Bestandtheile ähnlichen Körpern ausgegangen, haben dadurch den Weingeist erhalten, in welchem wir noch dieselben Bestandtheile als im Zucker fanden, nur schien die ganze Veränderung in einem abgeänderten Verhältnisse dieser Bestandtheile gegründet zu seyn. Hieraus läßt sich nun folgern, dass man dieselben

Pro-

Produkte durch Hülfe der Salpetersäure erhalten müsse, wenn man statt des Weingeists den Zucker, das Gummi, die Stärke, den Schleim und ähnliche hieher gehörige Dinge wählt. Dies stimmt nun auch mit der Erfahrung überein. Thut man daher einen Theil von den gedachten Körpern, wovon wir wieder den Zucker als Beyspiel wählen wollen, in eine gläserne Tubulatretorte, an welche man eine mit einer pnevmatischen Geräthschaft versehene Vorlage angeküttet hat, giesst fünf Theile Salpetersäure darauf, welche aus einem Theile konzentrirter Salpetersäure und drey Theilen Wasser gemischt ist, und erhitzt darauf die Retorte ganz gelinde, so werden bald eine Menge Luftblasen in der Retorte wahrgenommen, es werden rothe Dämpfe bemerkbar, und durch das pnevmatische Rohr wird eine beträchtliche Menge Gas entweichen, das alle Eigenschaften des Salpetergases hat. An dem was dabey in die Vorlage übergeht, wird man Eigenschaften wahrnehmen, welche theils der unvollkommenen Salpetersäure, theils der Essigsäure zukommen. Nach einiger Zeit wird in der Retorte alles ruhig werden, und es werden keine Luftblasen mehr entweichen. Man nimmt jezt die

Ge-

Geräthschaft auseinander, giesst die in der Retorte noch vorhandene wasserhelle Flüssigkeit in eine gläserne oder porcellanene Abrauchschale aus, lässt sie noch etwas in gelinder Wärme verdampfen, bis man bemerkt, dass ein Salzhäutchen auf der Flüssigkeit entstehet, und lässt sie dann erkalten. Es werden dann Krystallen anschiessen, die sich in allen Stücken wie Sauerkleesäure verhalten, und die völlig mit denen übereinkommen, welche man durch die Wirkung der Salpetersäure auf den Weingeist erhält; weiter unten wird hiervon noch einmal die Rede seyn. Sollte die Flüssigkeit beym fernern Abdampfen etwas gelblich werden, so ist es ein Zeichen, dass etwas zu wenig Salpetersäure angewendet worden ist, und man kann dann noch etwas davon hinzusetzen. Behandelt man die krystallisirte Sauerkleesäure nochmals mit einem Theile Salpetersäure, so nimmt sie den Zustand der Essigsäure an, wodurch es zugleich wahrscheinlich wird, dass die Sauerkleesäure als eine unvollkommene, der Essig aber als die vollkommene Pflanzensäure zu betrachten ist.

§. 368.

Wenn die erste und zweyte Periode der Gährung vollendet ist, so bleiben in den meisten Fällen noch Theile von dem zur Gährung gewählten Körper übrig, welche nicht in die Verbindung des brennenden Geistes und des Essigs eingehen konnten, diese Theile sind nun ebenfalls noch einer Veränderung oder Umänderung der noch dabey vorhandenen Grundstoffe unterworfen, und mit dieser Veränderung endigt sich diese merkwürdige Operazion völlig. Diese Veränderung geschieht unter den nehmlichen Bedingungen, wie die geistige und saure Gährung, nehmlich bey der Gegenwart eines zweckmäßigen Antheils Feuchtigkeit, erhöheter Temperatur und Zutritte der reinen Luft, weswegen sie auch im Allgemeinen als fortschreitende Gährung angesehen wird, und deshalb macht sie die dritte Periode oder den dritten Grad der Gährung aus.

§. 369.

Untersucht man die hier nach beendigtem ersten und zweyten Grade der Gährung rückständigen Theile, indem man sie zur Trockene abdampft, durch eine Behandlung im

Feuer,

Feuer, so wird man dabey oft auf Spuren von Phosphorsäure kommen, und dann ist nach Lavoisier der Phosphor, oder nach meiner Meinung der Phosphorstoff darin als Bestandtheil anzunehmen, und dieser scheint vorzüglich mit an der letzten Veränderung dieser Theile Theil zu haben. Diese dritte Periode der Gährung ist mit einem sehr unangenehmen Geruche begleitet, und es erscheint dabey wieder ein ganz eignes Produkt, nehmlich das *Ammoniak.* Außerdem sind die Produkte noch kohlensaures Gas und Wasserstoffgas. Das letztere hat denselben unangenehmen Geruch und geräth sehr oft ohne vorherige Anzündung in Brand, was es eben wahrscheinlich macht, daß der Phosphor oder der Phosphorstoff dabey im Spiele ist, und dieses Gas also in dem Zustande des phosphorischen Wasserstoffgases (§. 130.) erscheint. Ist die Operazion völlig beendigt, so bleibt ein kleiner Theil von einem erdigten Körper übrig, der aus kohlensaurer und phosphorsaurer Kalkerde besteht, wobey man sehr oft auch etwas Salpetersäure wahrnimmt.

§. 372.

Enthält der hierzu gewählte Körper wenig oder gar keinen Phosphor oder Phosphor-

stoff, wie das der Fall beym Zucker, Gummi, Schleime, bey der Stärke u. s. w. ist, so bemerkt man nur den Geruch des Schimmels; hat man aber ganze Pflanzenkörper gewählt, wo der glutinöse Bestandtheil gegenwärtig ist, so wird man schon einen weit unangenehmern Geruch haben. Am unausstehlichsten wird er aber bey thierischen Theilen, als beym Harn, dem Blute und seinen Theilen, der Gallerte, andern thierischen Flüssigkeiten, dem Fleisch, oder andern angefeuchteten thierischen Theilen seyn. Bey den Pflanzentheilen fängt die Gährung immer mit der geistigen und sauren an, bey den mehresten thierischen aber nimmt die Fäulniss so schnell ihren Anfang, dass man nicht beobachten kann, ob die ersten Perioden vorausgegangen sind oder nicht.

§. 371.

Das Hauptprodukt dieser dritten Periode der Gährung ist nun das Ammoniak (§. 285.), welches nach Lavoisier's Lehre aus einem eigenen einfachen Grundstoffe, dem Stickstoffe und dem Wasserstoffe (* §. 344.) besteht, und deswegen setzt man auch nach dieser Lehre die Verschiedenheit der Pflanzen- und Thierkörper, wo-

von

von die letztern die gröſste Menge Ammoniak liefern, in eine gröſsere Menge Stickſtoff, den ſie enthalten. Nimmt man nun an, daſs die Beſtandtheile des vorzüglich zur Fäulniſs geneigten Körpers, Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff, Sauerſtoff, Phosphor und Kalkerde ſind, daſs das zur Fäulniſs nöthige Waſſer aus Waſſerſtoff und Sauerſtoff beſteht, und das dazu nöthige Sauerſtoffgas aus Sauerſtoff, Licht- und Wärmeſtoff; ſo müſste ſich der Kohlenſtoff dieſer Körper nach und nach mit dem darin befindlichen Sauerſtoffe, mit dem Sauerſtoffe des Sauerſtoffgaſes und des Waſſers zur Kohlenſäure verbinden, der Waſſerſtoff des Körpers und des Waſſers mit einem Antheile Phosphor und Wärme zu phosphoriſchem Waſſerſtoffgaſe, der Stickſtoff mit dem Waſſerſtoffe zu Ammoniak, und ein Theil des Phosphors mit dem Sauerſtoffe zu Phosphorſäure. Iſt nun der Körper ſich ſelbſt überlaſſen, ſo wird die Kohlenſäure zum Theile als Kohlenſäure ausflieſsen, und zum Theile wird ſie ſich mit der nach und nach frey werdenden Kalkerde zu kohlenſaurer Kalkerde verbinden. Das Waſſerſtoffgas wird ebenfalls in Verbindung des Phosphors ausflieſsen, und wird, wenn es ſich auf einmal in hinlängli-

Menge entwickeln könnte, freywillige Entzündungen verursachen (§. 101.). Die Verbindung des Stickstoffs mit dem Wasserstoffe, oder das Ammoniak wird ebenfalls entweichen, oder es wird sich wieder zersetzen, indem sich der Stickstoff mit dem Sauerstoffe zu Salpetersäure verbindet, die mit einem Antheile verbundener Kalkerde salpetersaure Kalkerde zusammensetzt, und der Wasserstoff wird wieder mit dem Sauerstoffe verbunden als Wasser erscheinen. Ein Theil Phosphor wird mit dem Sauerstoffe ebenfalls Phosphorsäure bilden, die dann mit der vorhandenen Kalkerde phosphorsaure Kalkerde zusammensetzt, und daher wird es begreiflich, warum das Rückständige Kalkerde mit Kohlensäure, Phosphorsäure und Salpetersäure verbunden seyn kann.

§. 372.

Nehmen wir nun, wie es nach meiner Abweichung von der Lavoisierschen Lehre geschehen muss, den Stickstoff aus dieser Erklärung heraus, so würde sich der Kohlenstoff mit dem Sauerstoffe zu Kohlensäure, der Wasserstoff mit dem Phosphorstoffe, der Wärme und dem Lichte zu phosphorischem Wasser-

stoff-

stoffgase, der Wasserstoff mit dem Sauerstoffe, der Wärme und dem Lichte zu Ammoniak, und ein Theil des Phosphorstoffs mit dem Sauerstoffe zu Phosphorsäure verbinden. Ein Theil Kohlensäure und die Phosphorsäure würden mit der Kalkerde in Verbindung treten, und so auch die Salpetersäure, wenn sich das entstandene Ammoniak wieder zersetzt, indem sich der Wasserstoff mit dem Sauerstoffe zu Wasser verbindet, und der Sauerstoff in Verbindung mit der Wärme und dem Lichte als Salpetersäure frey werden.

§. 373.

Will man nun von dem hierbey entstehenden Ammoniake Gebrauch machen, so muss man es so bald es entstanden ist, zu trennen suchen, und das kann durch Hülfe einer Destillazion oder Sublimazion geschehen. Nimmt man hier zum Beyspiele den Harn, so schliesst man ihn nachdem die Fäulniss bis zur Entstehung des Ammoniaks beendiget ist, in ein Destillirgefäss ein, und destillirt das Ammoniak in Gesellschaft eines Antheils Feuchtigkeit herüber. Die Flüssigkeit, welche hier herübergeht, wird mit Säure aufschäumen, weil die Kohlensäure, welche sich bey seiner Ent-

Entstehung damit verbunden hat, zugleich mit herübergeht. Unterwirft man die hier einmal überdestillirte Flüssigkeit noch einmal einer gelinden Destillazion, so erhält man dadurch wohl auch einen Antheil festes kohlensaures Ammoniak.

§. 374.

Da das Ammoniak in Verbindung mit der Salzsäure oder der Salmiak (* §. 499.) sich vorzüglich in technischer und medizinischer Hinsicht wichtig macht, so pflegt man sich an mehreren Orten damit zu beschäftigen, das Ammoniak durch die Fäulniss, oder durch eine trockene Destillazion, wovon zu einer andern Zeit noch die Rede seyn wird, im Grossen darzustellen, und mit der Salzsäure zu verbinden. Man pflegt dabey gewöhnlich den Weg der doppelten Wahlverwandschaft einzuschlagen, indem man das hier erhaltene Ammoniak auf irgend eine nicht zu kostspielige Art mit der Schwefelsäure in Verbindung bringt, und Kochsalz hinzusetzt. Es verbindet sich hier die Schwefelsäure im schwefelsauren Ammoniake mit dem Mineralalkali des Kochsalzes zu schwefelsaurem Mineralalkali (* §. 497.) und das dadurch freywerdende Ammoniak

moniak mit der ebenfalls freywerdenden Salzsäure zu salzigsaurem Ammoniake oder zu Salmiak (* §. 499.). Man pflegt diese Salze entweder durch die Sublimazion oder durch die Krystallisazion von einander zu trennen; durch die Sublimazion erhält man aber den Salmiak am reinsten.

§. 375.

Da nun die Darstellung des Ammoniaks durch die Fäulniss oder auch durch eine trockene Destillazion des übeln Geruchs wegen eine sehr unangenehme Arbeit ist, so kann der Chemiker weit bequemer das Ammoniak aus dem Salmiake trennen, und da sich das Ammoniak mehreren Eigenschaften nach wie die Alkalien verhält, und eben wie jenes sowohl kohlensauer als ätzend dargestellt werden kann; so kann es auch in diesen Zuständen aus dem Salmiake geschieden werden, und es kömmt dabey bloss darauf an, ob die Trennungsmittel Kohlensäure enthalten oder nicht.

§. 376.

Das ätzende oder von Kohlensäure befreyete Ammoniak, kann nicht im festen Zustande dargestellt werden, es erscheint entweder

weder als Gas (* §. 348, N. 10), oder als tropfbare Flüssigkeit, wenn man das Gas mit Wasser in Verbindung bringt. Indem es sich als Gas so leicht mit dem Wasser verbindet, so kann man es in diesem Zustande blos unter Quecksilber auffangen. Es kann hierzu ein völlig trockenes ätzendes Alkali, der ätzende Kalk und auch der vollkommene Bleykalk oder die rothe Mennige gebraucht werden; am häufigsten pflegt man aber den frischen ätzenden Kalk dazu anzuwenden. Man fülle einen Glaszylinder mit Quecksilber und bringe ihn wie bey der Austreibung des salzigsauren Gases in eine Schale mit Quecksilber. Jezt vermische man einen Theil gepülverten Salmiak mit zwey Theilen gepülvertem ätzenden Kalke; thue das Pulver in eine kleine Glasretorte und kütte ein so gekrümmtes pnevmatisches Rohr daran, dafs man es bequem unter den Glaszylinder bringen kann. Darauf fange man an die Retorte über einer Lampe oder über etwas Kohlen gelinde zu erhitzen. Es werden, wenn man das Rohr unter das in der Schale befindliche Quecksilber leitet, Luftblasen herübergehen; das, was anfangs erscheint, wird die atmosphärische Luft seyn, welche sich noch in dem Gefäfse be-

befand, und dann wird das gasartige Ammoniak folgen. Man leitet dann das Rohr unter den mit Quecksilber gefüllten Zylinder, und er wird sich mit diesem Gase füllen.

§. 377.

In dem Gase womit der Zylinder gefüllt ist, kann weder ein Licht brennen (* §. 348. No. 3.) noch ein Thier leben, aber es kann beym Zutritte des Sauerstoffgases selbst in Brand gerathen, wenn man die Mischung anzündet (* §. 348. No. 5.), so wie das mit Wasser in Verbindung gebrachte Ammoniak sich wie mehrere andere verbrennliche Körper in dem Dunste der vollkommenen Salzsäure (§. 225.) entzündet. Bringt man auf die (§. 216.) beschriebene Art etwas salzigtsaures Gas in das Ammoniakgas, so entstehen weisse Nebel, an den Seiten des Zylinders setzt sich eine weisse Kruste an, die wieder entstandenes salzigtsaures Ammoniak ist, und indem dadurch der gasartige Zustand vernichtet wird, so steigt das Quecksilber nach und nach in dem Zylinder in die Höhe. Eben so wird man starke weisse Nebel bemerken, wenn man die Oeffnung des Rohrs an dem Gefäße, woraus sich das Ammoniakgas entwickelt, dem des salzigt-

sauren

sauren Gase nähert. Eben so wird der gasartige Zustand aufhören; wenn man in den Zylinder des Ammoniakgases kohlensaures Gas (* §. 348. No. 6.) leitet.

§. 372.

Hat man zu chemischen Untersuchungen ätzendes Ammoniak mit Wasser verbunden; nöthig, so kann man wieder einen Theil gepülverten Salmiak mit zwey Theilen gepülvertem Kalke mischen, das Pulver in eine Retorte thun, und an deren Hals ein rechtwinklichtes pnevmatisches Rohr, das an dem einen Schenkel sich so erweitert, dass es leicht über den Retortenhals geschoben werden kann, kütten. Man leitet jezt das andere Ende des Rohrs, nachdem man die Retorte in ein Sandbad gelegt hat, in eine Glasflasche, worin, nachdem man das Ammoniak schwach oder stark nöthig hat, mehr oder weniger destillirtes Wasser befindlich seyn muss. Jezt fängt man an, die Retorte langsam zu erhitzen, wobey das Ammoniakgas zu dem Wasser in das vorgesetzte Glas herübergeht, welches dann davon eingesogen wird. Sobald keine Luftblasen mehr unter dem Wasser hervortreten, indem man das Feuer am Ende hinläng-

lich

lich verstärkt hat, beendigt man die Arbeit, und nimmt die Flasche ab, weil sonst leicht die Flüssigkeit in die Retorte zurücktreten könnte, so wie sich das Gefäss abkühlt. An der Flüssigkeit wird man nun einen sehr flüchtigen Geruch bemerken, sie wird die Pflanzenfarben eben so wie die Alkalien verändern, und wird auch mit den fetten Oelen eine seifenartige Mischung machen (§. 347.). Es kömmt diese Flüssigkeit ganz mit der Flüssigkeit überein, welche in den Apotheken unter dem Namen *kaustischer Salmiakgeist* (Spiritus salis ammoniaci causticus) aufbehalten wird, und den man erhält, indem man mit Wasser gelöschten Kalk und Salmiak aus einer Retorte einer Destillation unterwirft. Man pflegt auch wohl etwas Weingeist hinzuzusetzen, und nennt ihn dann *geistigen Salmiakgeist* (Spiritus salis ammoniaci spirituosus).

§. 379.

Diese Flüssigkeit braust mit Säuren gar nicht auf, und die grosse Flüchtigkeit und Schärfe, die sie besitzt, kann mit von dem aus dem Kalke hinzugetretenem Feuer abhängen, und man kann sich dann die Entstehung dieses Geistes eben so wie die Entstehung der ätzenden

den Alkalien erklären. Die Kalkerde des ätzenden Kalks verbindet sich hier mit der Salzsäure des Salmiaks und bildet salzigtsaure Kalkerde (* §. 523.), und das dadurch freywerdende Ammoniak nimmt das Feuer des Kalks auf, und bildet das ätzende Ammoniak.

§. 380.

Das ätzende Ammoniak hat auch darin Aehnlichkeit mit den ätzenden Alkalien, daß es sich mit dem Schwefel zu geschwefeltem Ammoniake verbindet. Man pflegt diese Verbindung nach ihrem Erfinder *Beguinischen Schwefelgeist* oder auch *flüchtige Schwefelleber* zu nennen, und man erhält sie gewöhnlich durch die Destillazion einer Mischung aus vier Theilen ätzenden Kalk, zwey Theilen Salmiak, einem Theile Schwefel und eben so viel Wasser aus einer Retorte, nachdem man eine nicht zu kleine Vorlage anlutirt hat. Ist man bey dieser Behandlung nicht recht behutsam, so können leicht durch die erfolgende Erhitzung die Gefäße zerschlagen werden. Ich pflege daher hier dieselbe Methode zu wählen, wie bey der Darstellung des ätzenden Ammoniaks (§. 378.). Ich thue den gepülverten Kalk, Salmiak und Schwefel, ganz trocken

in

in eine Retorte, kütte ein ähnliches Rohr daran, lege die Retorte in ein Sandbad und leite das Rohr in ein vorgesetztes Glas, worin eine zweckmäßige Menge destillirtes Wasser enthalten ist. Es werden Luftblasen in das Wasser herübergehen, welches die Verbindung des Ammoniaks mit dem Schwefel ist, und die nun von dem Wasser aufgenommen wird. Das Wasser wird nach und nach eine gelbe Farbe annehmen, und gehen keine Luftblasen mehr herüber, so nimmt man die Gefäße aus einander, und die in dem Glase befindliche Flüssigkeit wird alle Eigenschaften des geschwefelten Ammoniaks haben. Durch Säuren wird es eben so wie die geschwefelten Alkalien zersetzt, der Schwefel geschieden, und auch auf die metallischen Auflösungen wirkt es, wie die geschwefelten Alkalien; daher kann man auch als gegenwirkendes Mittel davon Gebrauch machen.

§. 388.

Will man das Ammoniak in kohlensaurem Zustande haben, so kann man das ätzende Ammoniak in Gefäße schütten, welche mit kohlensaurem Gas gefüllt sind, und es damit so lange schütteln, bis das kohlensaure Gas absor-

biret ist, oder man erhält es gleich bey der Zerlegung des Salmiaks, indem man dazu kohlensaure Körper, als die kohlensäuren Alkalien oder die kohlensaure Kalkerde anwendet. Das kohlensaure Ammoniak unterscheidet sich dadurch von dem ätzenden, daß es als ein fester Körper (* §. 948. No. 4.) erscheint. Man vermischt, um es auf diese Art zu erhalten, fünf Theile völlig trocken gepülverte kohlensaure Kalkerde, wozu man die Kreide wählen kann, mit vier Theilen trocknem und ebenfalls gepülvertem Salmiake, thut die Mischung in eine steinerne Retorte und lutirt eine nicht zu grosse Vorlage daran. Die Retorte legt man ins offene Feuer, und treibt nach und nach das kohlensaure Ammoniak in die Vorlage herüber. Es verbindet sich hier die Kalkerde mit der Salzsäure des Salmiaks zu salzigtsaurer Kalkerde (* §. 523.), und das dadurch freywerdende Ammoniak mit der ebenfalls freywerdenden Kohlensäure zu kohlensaurem Ammoniak (* §. 496.). Man kann hierzu auch die kohlensauren Alkalien brauchen, muß aber dann z. B. auf einen Theil Salmiak zwey Theile Pottasche nehmen. Bey der Anwendung des kohlensauren Alkalis ist mehr Behutsamkeit nöthig als bey der kohlen-

sauren

sauren Kalkerde, weil leicht ein Theil ätzendes Ammoniak in gasartigem Zustande entwickelt wird, wodurch die Gefäſse zerschlagen werden können. Wendet man hierzu die Alkalien an, so kann die Arbeit in einem Sandbade geschehen, weil dann keine so hohe Temperatur nöthig ist. Dieses Ammoniak braust mit Säuren auf, indem die Kohlensäure ausgetrieben wird, es ist nicht in Weingeist, wie das ätzende, auflöslich, und daher kann es auch, wie mehrere andere in Weingeist nicht lösliche Salze, aus seiner Lösung in Wasser durch Weingeist in Krystallgestalt geschieden werden.

§. 382.

Alle Versuche, welche man über die Zerlegung und Zusammensetzung des Ammoniaks unternommen hat, lauffen darauf hinaus, daſs man ihm bey der Zerlegung durch Körper, die den Sauerstoff enthalten, den Wasserstoff zu rauben sucht, wobey dann entweder Stickgas oder Salpetersäure entsteht; oder man sucht der Grundlage der Salpetersäure den Wasserstoff zu geben, und erhält dann Ammoniak. Unter allen Versuchen, welche hierüber angestellt worden sind, scheint mir

der Milnersche die grösste Aufmerksamkeit zu verdienen, und er besteht in der Hauptsache darin, dass man die Dämpfe einer sehr verdünnten Salpetersäure durch ein eisernes mit Eisen gefülltes glühendes Rohr leitet, und Ammoniak erhält. Man erklärt sich nach Lavoisier diese Entstehung des Ammoniaks durch eine Zerlegung der Salpetersäure und des dabey befindlichen Wassers. Man glaubt, dass der Sauerstoff des Wassers und der Salpetersäure, sich mit dem Eisen zu Eisenkalk verbinde, und dass nun der dadurch freywerdende Stickstoff der Salpetersäure und der Wasserstoff des Wassers das Ammoniak bilde. Nach meiner Meinung aber, würde sich das Wasser zersetzen, in dem sich sein Sauerstoff mit dem Eisenstoffe zu Eisenkalk verbindet, und der Wasserstoff frey wird, der nun mit einem Theile der Salpetersäure in Verbindung tritt, und das Ammoniak zusammensetzt.

§. 383.

Nach den Begriffen, welche hier über die Entstehung des Ammoniaks aufgestellt sind, entsteht alles Ammoniak erst durch Hülfe der Fäulniss oder durch eine trockene Zerlegung thierischer Körper im Feuer, wo-

von

von aber erst weiter unten die Rede seyn wird, und es wird nichts davon, als schon in den Körpern fertig angenommen, doch scheinen hiergegen einige Erfahrungen zu streiten, die ich selbst zu machen Gelegenheit hatte. Ich habe mehrmals gefunden, dass wenn man ganz frisches Blut mit ätzendem Alkali oder ätzendem Kalke zusammenbringt, so hat man augenblicklich den Geruch des Ammoniaks, und eine mit einer nicht dampfenden flüchtigen Säure befeuchtete Glasröhre darüber gehalten, verursacht gleich einen auffallenden Dampf (* §. 348. No. 2,), welches ebenfalls ein Zeichen des entweichenden Ammoniaks ist. Es entsteht nun hier die Frage — praeexistirte ein Antheil Ammoniak schon in dieser Flüssigkeit fertig, oder war das ätzende Alkali oder der Kalk geschickt schon eine solche Aenderung daran hervorzubringen, dass die Grundstoffe derselben in den Zustand des Ammoniaks zusammentreten konnten?

Schriften.

Stahls Zymotechnia fundamentalis oder allgemeine Grundkenntniss der Gährungskunst. Stettin und Leipzig 1748.

Wieglebs neuer Begriff von der Gährung und den ihr unterwürfigen Körpern, Weimar 1776.
Weber vollständige Abhandlung von dem Salpeter, nebst einer Abhandlung von der Gährung. Tübingen 1779.
Hermstädts physik. chem. Versuche und Beobachtungen. B. I.
Adam Fabroni, Kunst nach vernünftigen Grundsätzen Wein zu bereiten. Aus dem Italiänischen von Hanemann. Leipzig 1790.
Ueber Tockays Weinbau, dessen Fexung und Gährung von v. Derzen. Wien 1796.
Die Brandteweinbrennerey nach theoretischen und praktischen Grundsätzen von Neuenhahn. Erfurt 1791.
Bemerkungen und Vorschläge für Brandweinbrenner, von Westrumb. Hannover 1796.
Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker. Für das Jahr 1798.
Ueber die Destillirung des Weingeists, Weigels chem. mineralogische Beobachtungen. Th. I.
Van Mons Beobachtungen über den Weingeist, in Grens neuen Journal der Physik. B. III.
Lavoisier über die Zusammensetzung des Weingeistes in Crells chem. Ann. 1790. B. I.
Ueber die Bereitung der Naphten, Macquer's chem. Wörterbuch, den Artickel Aether.
Taschenbuch für Scheidekünstler 1797.
Deimann, Trooſtwick, Bondt u. s. w. über die Gasarten, welche man aus Verbindungen von starker Vitriolsäure und Alkohol erhält, in Crells Ann. 1795. B. II. Grens neues Journal der Physik, B. III.

We-

Westrumb, über die Versüßung der Salzsäure durch Weingeist, in Crells neuest. Entd. Th. IV. VI. und VIII.

Klaproth über den Salzäther, in v. Crells chem. Ann. 1796. B. I.

Ueber den Holzessigäther in Crells chem. Journal. B. II.

Demachy Kunst des Essigfabrikanten. Aus dem Französischen, Leipzig 1789.

Keber, in Crells chem. Annal. 1792. B. II.

Westendorff, dissertatio de optima acetum concentratum ejusdemque Naphtam conficiendi ratione. Göttingae 1777.

Lowitz über die Bereitung des krystallisirten Essigs. v. Crells chem. Ann. 1790. B. I. und 1793. B. I.

Scherers allgemeines Journal der Chemie. B. I.

Ueber die Sauerkleesäure, Bergmann in seinen opusc. physic. chem. Vol. I.

Westrumb chemische Versuche über die Zuckersäure, (jezt Sauerkleesäure,) die Natur derselben und die Bestandtheile des Weingeistes betreffend, in seinen kleinen physik. chem. Abhandlungen. B. I.

Lavoisier über die Natur der luftartigen Flüssigkeiten, welche von einigen thierischen Stoffen in der Gährung aufsteigen, in Crells chem. Ann. 1789. B. I.

Fourcroy, über die Stickluft als Bestandtheil der thierischen Materien. Crells Chem. Annalen 1790. B. I.

Milners oben angeführte Abhandl. — und van Mons in Grens Journal der Physik. B. III.

Ueber die Bereitung des Salmiaks. Demachy Laborant im Grofsen. B. I.

Meine Versuche über eine verbesserte Methode den Salmiak zu bereiten etc. Weimar 1782.

Ueber den Beguinischen Schwefelgeist. Wieglebs kleine chemische Abhandlungen.

Achter

Achter Abschnitt.

Zersetzung der Körper des Pflanzen- und Thierreichs, durch Hülfe des Feuers.

§. 384.

Wenn man einen Antheil noch gar nicht zerlegter Körper des Pflanzenreichs, als ein Kraut, eine Wurzel, Holz, Rinde, oder auch davon schon durch die Kunst abgeschiedene Theile, als Harz, Wachs, Gummi, Zucker, Schleim, Stärke u. s. w. auch einige unvollkommene Salze, z. B. das Weinsalz, völlig trocken in eine steinerne Retorte thut, an die Retorte eine Vorlage küttet, welche mit einem pnevmatischen Rohre, was man in ein vorgesetztes mit Wasser gefülltes Gefäſs leitet, versehen ist, und die Retorte einem offenen Feuer, was man nach und nach zweckmäſsig ver-

verstärkt, aussetzt; so wird man von allen diesen Körpern, so verschieden sie sich übrigens verhalten, ganz gleiche Produkte bekommen. Es wird nehmlich in die Vorlage eine Feuchtigkeit herübergehen, welche eigentlich aus zwey von einander verschiedenen nicht mit einander vermischbaren Feuchtigkeiten besteht. Durch das an die Vorlage geküttete Rohr werden Luftblasen entweichen, weil hier zugleich ein Gas herübergeht, was man leicht in mit Wasser gefüllte Gefäſse auffangen kann. Leitet man dieses Gas in mit Kalkwasser gefüllte Gefäſse, so wird sich das Kalkwasser stärk trüben (§. 107.), und das wird noch auffallender geschehen, wenn man dieses Wasser mit dem Gase etwas schüttelt. Läſst man das Kalkwasser durch ruhiges Hinstellen wieder klar werden, so wird sich kohlensaurer Kalk absetzen, welches sich durch das Aufschäumen mit Säuren zu erkennen gibt. Es wird aber ein beträchtlicher Antheil eines Gases übrig bleiben, und das wird sich in allen Stücken wie schweres Wasserstoffgas verhalten.

§. 385.

Gieſst man die herübergegangene Feuchtigkeit, welche einen unangenehmen brandigten

ten Geruch besitzt, in einen Scheidetrichter aus, so werden sich die beyden Flüssigkeiten absondern, und man wird sie mit wenig Mühe von einander trennen können. Die eine Flüssigkeit wird alle Eigenschaften eines Oels haben, und ist das, was man seinen übeln Geruche wegen, empyrevmatisches Oel (* §. 409.) nennt, und die andere wird sich in allen Stücken wie eine Säure verhalten. Diese Säure ist sehr gefärbt, weil mit ihr noch Theile des Kohlen- und Wasserstoffs verbunden sind. Man kann sie aber noch durch wiederholte Destillazionen reinigen, und durch den Frost oder auch durch die bey der Essigsäure angeführten Handgriffe in konzentrirtem Zustande darstellen, und es wird sich diese Säure, wenn sie gehörig gereinigt ist, in allen Stücken wie Essigsäure (* §. 293.) verhalten. Die meisten dieser Pflanzenkörper geben auch bey dieser Operazion etwas Ammoniak, welches aber in der herübergegangenen Flüssigkeit nicht bemerkbar wird, weil sich die Säure damit verbunden, und solche hier die Oberhand hat. Sättiget man aber diese Säure mit Alkali, so wird man den Ammoniakgeruch bemerken, und eine mit einer flüchtigen nicht dampfenden Säure befeuchtete Glas-

 röhre

röhre über die Flüssigkeit gehalten, wird einen merklichen Dampf (§. 379.) geben.

§. 386.

Der bey dieser Operazion in der Retorte gebliebene Rückstand, hat eine schwarze Farbe, ist sehr zerbrechlich, hat weder Geschmack noch Geruch und ist derjenige Körper, welcher unter dem Namen *Kohle* (* 354.) bekannt ist. Die Kohle ist nun in diesem verschlossenen Gefäfse auch in sehr erhöheter Temperatur keiner Veränderung mehr unterworfen; läfst man sie aber beym Zutritte des Sauerstoffgases verglimmen; so, ist das Produkt Kohlensäure (§. 19.), und es bleibt blofs ein kleiner Antheil eines grauen Pulvers übrig, das unter dem Namen *Asche* bekannt ist.

§. 387.

Uebergiefst man diese Asche (§. 386.) mit Wasser, so wird dasselbe einen scharfen Geschmack annehmen, und filtrirt man die Flüssigkeit davon ab, so bemerkt man an derselben Eigenschaften, welche dem Alkali und zwar dem Pflanzenalkali (* §. 46. u. §. 47.) zukommen. Läfst man das auf dem Filtrum gebliebene abtrocknen, und übergiefst es mit reiner

reiner eisenfreyen Salzsäure (§. 219.), so wird es sich grölstentheils darinn auflösen, und Berlinerblauelauge in die helle Auflösung getröpfelt, wird einen blauen Niederschlag geben, und also die Gegenwart des Eisens darinn anzeigen. Schlägt man dann, wenn sich der blaue Niederschlag abgesetzt hat, die Flüssigkeit durch kohlensaures Alkali nieder, so wird der Niederschlag völlig die Eigenschaft der kohlensauren Kalkerde haben. Schon dadurch, dass aus dieser Flüssigkeit durch Schwefelsäure Gyps (§. 155.) niedergeschlagen wird, gibt sich die Gegenwart der Kalkerde hinlänglich zu erkennen. Das Alkali und die Kalkerde wird man aber doch vorzüglich nur von noch ganz ungetrennten Pflanzenkörpern erhalten, als vom Kraute, Holze u. s. w. Vom Harze, Gummi, Schleime, Zucker, u. s. w., wird man davon wenig oder gar nichts zu erwarten haben.

§. 388.

Will man von den Gasarten, von dem empyrevmatischen Oele und von der sauren Flüssigkeit, welche man bey dieser Behandlung erhält, keinen Gebrauch machen, und liegt es bloss daran, den alkalischen Theil der Pflan-

Pflanzen zu erhalten, so kann man die Pflanzen und Pflanzentheile gleich beym Zutritte des Sauerstoffgases verbrennen, und die rückständige Asche mit Wasser auslaugen. Da aber dieses Alkali oft in beträchtlicher Menge nöthig ist, so beschäftigt man sich damit, es in grosser Menge in eigenen Fabrikanstalten, die man Pottaschensiedereyen nennt, zu bereiten, und das Produkt was sie darstellen, ist unter dem Namen *Pottasche* bekannt. Die Pottaschensieder sammlen dazu die Holzasche, welche beym Verbrennen des Holzes in unsern Feuergeräthen entsteht. Diese laugen sie in grossen Fässern mit Wasser aus, giessen aber die dadurch entstehende alkalische Lauge so oft über neue Asche, bis sie eine hinlängliche Menge Alkali enthält, um sie mit Vortheil einsieden zu können. Jezt dampfen sie diese Lauge in eisernen Kesseln, bis zur Trockene ein, und bringen sie darauf in eine Art Backofen, wodurch sie die verbrennlichen Theile wegschaffen, die noch bey der Asche geblieben waren, und durchs Wasser mit ausgelaugt worden sind; das rückständige Alkali oder die Pottasche ist grösstentheils kohlensauer.

§. 389.

§. 389.

Diese Pottasche ist aber nichts weniger als reines Alkali, sondern sie enthält immer noch eine Menge salzigter und erdigter Theile. Die salzigten Theile sind gröstentheils schwefelsaures Alkali. Die dabey befindlichen Erden sind zufällig, und rühren von der nachläsigen Bearbeitung derer, die sich damit beschäftigen, her, oder sie pflegen oft von betrügerischen Arbeitern hinzu gesetzt zu werden (§. 115.), um die Menge der Pottasche dadurch zu vermehren. Es verdiente hier allerdings noch eine eigene Untersuchung, in welchem Zustande sich die Schwefelsäure in den Körpern des Pflanzenreichs befinde. Ob sie immer schon fertig in diesen Körpern vorhanden ist, oder ob man blos den Schwefel darinn anzunehmen hat, der bey der Verbrennung erst zu Schwefelsäure wird, die sich dann mit dem Alkali zu schwefelsaurem Alkali verbindet.

§. 390.

Da nun das Alkali leichter im Wasser löslich ist, als das schwefelsaure Alkali, so kann lezteres leicht davon geschieden werden, und man kann sich dadurch ein reineres Pflanzenalkali

alkali verschaffen, was zu grössern chemischen Arbeiten anwendbar ist. Man kann hier ein doppeltes Verfahren wählen: einmal kann man eine Quantität Pottasche abwiegen, solche in einen steinern Topf thun, und eben so viel am Gewichte als die Pottasche wiegt, reines kaltes Wasser darauf giessen. Dieses Wasser wird bloss das leicht lösliche Alkali lösen, und das schwefelsaure Alkali ungelöst zurücklassen. Um die Lösung des Alkalis zu beschleunigen, rührt man alles täglich einigemal recht gut um, und lässt es so einige Tage in der gewöhnlichen Temperatur stehen. Man seihet darauf die Lauge durch ein leinenes Seihetuch helle ab, und raucht sie nach und nach, wo möglich, in zinnernen Gefässen, bis zur Trockene ein; am Ende muss dieses allerdings mit ganz gelindem Feuer geschehen, damit das zinnerne Gefäss nicht leide. Man kann aber auch die Pottasche mit einer hinlänglichen Menge kochenden Wassers völlig lösen, die Flüssigkeit abfiltriren und so zuerst das schwefelsaure Pflanzenalkali krystallisiren lassen. Hat sich dieses völlig daraus krystallisirt, so lässt man dann die rückständige Lauge ebenfalls bis zur Trockene abdampfen. Hauptsächlich hat man seine Aufmerk-

merksamkeit darauf zu wenden, dafs keine etwa vorhanden gewesene Kieselerde mit aufgelöst werde (§. 115.) und solche das Alkali verunreinige.

§. 391.

Bey aller angewendeten Vorsicht aber, wird dieses nie ein zu ganz genauen chemischen Versuchen anwendbares reines Alkali geben, weil es schwer hält, die fremden Salze völlig davon zu trennen, deswegen mufs man sich in dieser Hinsicht an ein Produkt halten, was frey von diesen Salzen ist, und das ist das Weinsalz (§. 324.). Man kann es vorher einer Destillazion (§. 384.) unterwerfen, und die rückständige Kohle in offenem Feuer ausglühen, oder man kann es gleich, wenn man die davon durch die Destillazion zu erhaltenden Produkte nicht nöthig hat, im offenen Feuer behandeln. Man pflegt dieses in einem Schmelztiegel oder in einem eigenen dazu eingerichteten Ofen zu bewirken. Braucht man es zu chemischen Untersuchungen in nicht zu grofser Menge, so kann man blofs mit gepülvertem und gereinigtem Weinsalze Papiertuten füllen, auf einen kleinen gut ziehenden Windofen einige Kohlen anzünden,

und

und die mit dem Weinsalze gefüllten Papiertuten darauf legen; rathsam ist es auch hie und da noch einige Kohlen zwischen die Tuten zu legen. Das Weinsalz wird der verbrennlichen Theile wegen, die es enthält, bald völlig in Brand gerathen, man läſst es dann so lange im Ofen, bis alles gänzlich ausgebrannt ist, und keine Flamme oder Rauch mehr davon aufsteigt. Nach beendigtem Ausbrennen wird man den Inhalt der Tuten ganz zusammengeflossen finden, und nur hie und da wird man daran noch einige Kohlentheilchen wahrnehmen. Man thut nun den ausgebrannten Rückstand in ein Zuckerglas, und übergieſst ihn mit reinem destillirten Wasser. Das Alkali, welches sich des beym Weinsalze vorhandenen Kohlenstoffs wegen, bey dessen Verbrennen zugleich Kohlensäure entsteht, mit Kohlensäure verbunden zeigt, und deſshalb mit Säure aufbraust, wird sich in dem Wasser lösen und die noch vorhandene Kohle zurücklassen. Man filtrirt nun die alkalische Flüssigkeit helle ab, gieſst aber über die rückständige Kohle noch einmal frisches Wasser, um das noch an der Kohle klebende Alkali auszulaugen, und raucht dann alles in einem zinnernen Gefäſse mit Behutsamkeit bis zur

Trockene

Trockene ein. Wäre dieses Alkali noch nicht völlig mit Kohlensäure gesättigt, so kann man es auf die oben (§. 132.) schon angeführte Art bewirken.

§. 392.

Will man sich überzeugen, daſs dieses Alkali völlig von fremden Salzen frey ist, so löse man etwas davon in reinem destillirten Wasser auf, und tröpfele so lange von einer völlig reinen Salpetersäure (§. 210.) hinzu, bis das Alkali nicht nur völlig damit gesättigt ist, sondern bis sich auch noch ein Antheil freye Salpetersäure dabey befindet. Tröpfelt man nun in einen Theil von dieser Flüssigkeit eine Lösung der salpetersauren Schwererde, und in einen andern Theil davon, etwas von der Lösung des schwefelsauren Silbers, und es entsteht kein Niederschlag, so kann man annehmen, daſs das Alkali völlig rein sey. Entsteht aber durch die salpetersaure Schwererde ein Niederschlag, so ist solches von vorhandener Schwefelsäure (§. 158.) abzuleiten; gibt hingegen das schwefelsaure Silber einen Niederschlag, so ist solcher durch dabey vorhandene Salzsäure (* §. 440. No. 6.) bewirkt worden.

§. 393.

Will man das Alkali des Weinsalzes schneller in freyem Zustande haben, so kann man es, statt dass man es beym Zutritte des Sauerstoffgases ausglüht, durch Hülfe des Salpeters bewirken. Man thue etwas Salpeter in einen Schmelztiegel und lasse ihn in glühenden Fluss kommen. Nun trage man nach und nach so lange gepülvertes Weinsalz darauf, bis kein Verpuffen mehr bemerkbar ist. Besteht nun der Salpeter aus dem Pflanzenalkali und der Salpetersäure (§. 183.), und die Salpetersäure wird durch die verbrennlichen Theile, oder durch den Kohlen- und Wasserstoff (§. 186.) des Weinsalzes zersetzt; so muss das Alkali des Weinsalzes und des Salpeters übrig bleiben, und zwar in kohlensaurem Zustande. Man sieht daher leicht ein, dass man hier einen grössern Antheil des Alkalis erhalten müsse, als man durch die blosse Ausglühung des Weinsalzes erhält.

§. 394.

Man pflegt sich dieser Methode der Darstellung des Pflanzenalkalis oft bey metallurgischen Versuchen zu bedienen, um die Strengflüssigkeit mehrerer Körper des Mineralreichs zu

zu erleichtern, und aus diesem Grunde belegt man es mit dem Namen *Fluss.* Da man aber dadurch verschiedene Absichten zu erreichen sucht, je nachdem man die verbrennlichen Theile des Weinsalzes völlig zerstört, oder nicht, so macht man einen Unterschied unter *schwarzem* und *weissem Flusse.* Hat man als Fluss bloss das Alkali nöthig, so bedient man sich des weissen Flusses, braucht man aber zugleich verbrennliche Theile, wie z. B. bey kleinen Reduksionsversuchen der Metalle; so bringt man den schwarzen Fluss in Anwendung. Es kömmt hier alles auf das Verhältniss des Weinsalzes zum Salpeter an. Vermischt man daher gleiche Theile gepülverten Salpeter und Weinsalz, thut das Pulver in eine töpferne Schale und zündet es mit einer glühenden Kohle an, so wird eine heftige mit Geräusch begleitete Entzündung statt finden, und der Rückstand wird eine ganz weisse Farbe haben. Mischt man aber auf dieselbe Art zwey Theile gepülvertes Weinsalz und einen Theil ebenfalls gepülverten Salpeter, und zündet es mit einer glühenden Kohle an, so wird die Entzündung ebenfalls statt finden, aber sie wird nicht so heftig geschehen. Nach der Entzündung bleibt ein schwarzes Produkt

 übrig

übrig, weil nicht genung Salpeter da war, dafs alle vorhandene Kohle dadurch zerstört werden konnte. Man pflegt auch wohl diese Mischungen blofs gemischt vorräthig zu halten, um sie gleich anzünden zu können, wenn man etwas davon nöthig hat, und denn nennt man diese Mischung *rohen Flufs*.

§. 395.

Obgleich die Pflanzen im Allgemeinen durch die Verbrennung Pflanzenalkali geben, so machen doch diejenigen, die an dem Ufer des Meeres wachsen, davon eine Ausnahme, indem diese Mineralalkali liefern. Die sogenannte *spanische Soda* ist hiervon ein Beyspiel. Man pflegt, um sie zu erhalten, diese Kräuter blofs in Gruben zu verbrennen, und der salzigte Rückstand ist nun die Soda. Es ist dieses aber ein sehr unreines Mineralalkali, das ebenfalls oft noch aus Gewinnsucht verfälscht wird, und sich nicht ohne Schwierigkeiten völlig reinigen läfst. Eben deswegen verdienen die oben erwähnten Methoden durch die Zerlegung des schwefelsauren Mineralalkalis (§. 170.) und des salzigtsauren Mineralalkalis (§. 235.) allerdings den Vorzug, um sich ein reines Mineralalkali zu verschaffen.

§. 396.

§. 396.

Wenn man die Körper des Pflanzenreichs im offenen Feuer verbrennt, so verflüchtigen sich bey dieser Verbrennung immer noch kohlen- und wasserstoffartige Theile, in deren Verbindung nach meiner Meinung noch ein Antheil Licht tritt. Diese Theile treten wieder nach einem eigenen Verhältnisse zusammen, und bilden dasjenige, was sich in unsern Feueressen als *Rufs* ansetzt. Dieser Rufs scheint wieder, nachdem er von verschiedenen Pflanzentheilen erhalten wurde, verschieden zu seyn, daher wird sich der Rufs vom weichen harzigten Holze, und von einem festern Holze, was diese harzigten Theile nicht enthält, verschieden verhalten, und darinn liegt der Unterschied zwischen *Kienrufs*, *Flugrufs* und *Glanzrufs*. Durch die Zersetzung des Letztern wird zugleich hinlänglich bestätigt, dafs auch in den Pflanzen, und Pflanzentheilen die Bestandtheile gegenwärtig sind, die zur Bildung des Ammoniaks (§. 371.) nothwendig waren. Füllt man demnach etwas von diesem Rufse in eine Retorte, küttet dann eine Vorlage mit pneumatischen Geräthschaft, und behandelt ihn im Feuer, so erhält man ebenfalls kohlen-

 saures

saures Gas und Wasserstoffgas, es geht ein empyrevmatisches Oel und zugleich noch eine andere Flüssigkeit herüber, die keine sauren Eigenschaften hat, sondern die kohlensaures Ammoniak in sich gelöst enthält. An dem obern Theile des Retortenhalses und der Vorlage befindet sich auch in den meisten Fällen etwas trocknes kohlensaures Ammoniak. Eben so verhält sich der glutinöse Bestandtheil (* §. 413. N. 6.); auch der Indig (* §. 416. No. 6.) liefert bey einer trocknen Destillazion etwas Ammoniak. Mehrere Schwammarten die ich in dieser Hinsicht untersucht habe, liefern ebenfalls keine Säure, sondern Ammoniak.

§. 397.

Vorzüglich aber sind die Körper des Thierreichs, die thierischen Fette ausgenommen, darinn von den Pflanzenkörpern verschieden, daſs sie durch eine solche Behandlung im Feuer keine Säure, sondern kohlensaures Ammoniak liefern. Man fülle daher eine Retorte mit Knochen, Horn, Klauen, trocknem Blute, Käse, Galle u. s. w. an, lege sie in einen Re-

ver-

verberirofen, und behandele sie mit nach und nach verstärktem Feuer, nachdem man eine Vorlage die mit einer pnevmatischen Geräthschaft versehen ist, anlutirt hat; so wird man kohlensaures Gas und schweres Wasserstoffgas erhalten, welches sich wie (§. 384.) auffangen und durch Kalkwasser von einander trennen läfst. In die Vorlage wird ein sehr übelriechendes empyrevmatisches Oel herübergehen, und die Flüssigkeit, welche man ausserdem noch in der Vorlage findet, und vermittelst eines Scheidetrichters von dem Oele getrennt werden kann, riecht sehr flüchtig, hat alkalische Eigenschaften und verhält sich übrigens wie kohlensaures Ammoniak (* §. 496.); einen Theil davon findet man auch an dem obern Theile der Vorlage krystallisirt. Dieses Ammoniak ist gewöhnlich noch mit vielen empyrevmatisch-öligten Theilen durchdrungen, wovon es aber durch die Kunst gereinigt werden kann. Man thut deshalb die von dem Oele befreyte Flüssigkeit, und das noch dabey vorhandene trockene Ammoniak nochmals in eine Retorte, legt eine Vorlage vor, und fängt sie an nach und nach im Sandbade zu erhitzen. Das Ammoniak ist auch im kohlensauren Zustande flüchtiger als das Was-

 ser

ser und die vorhandenen öligten Theile, es wird daher zuerst herübergehen, und da es kohlensauer ist, sich an die Seiten der Vorlage als ein krystallisirtes Salz anlegen. Es wird noch immer etwas nach dem empyrevmatischen Oele riechen, und dasjenige darstellen, was man in den Apotheken unter dem Namen *Hirschhornsalz* findet. Wiederholte Sublimationen über etwas öleinsaugende Dinge, werden es mehr reinigen, aber ganz wird man doch den Geruch dadurch nicht wegschaffen können. Schon die Einrichtung der Destillirgeräthschaft wird zur mehreren Reinigkeit dieses Salzes beytragen, indem man dadurch die Oeltheile von dem Ammoniake mehr abzuhalten im Stande ist. Man kann dieses bewirken, indem man an die Retorte, in welcher sich der thierische Körper befindet, eine steinerne nicht zu kleine aufrecht stehendne Kruke küttet, so dass die herübergehenden tropfbaren Flüssigkeiten sich in derselben sammeln können, und auf die Oefnung dieser Kruke stülpt man einen gläsernen kurz abgesprengten Kolben. An einem andern Ende der vorgesetzten Kruke bringt man eine kleine Oefnung an, in die man ein pnevmatisches Rohr küttet, das man nun in ein mit Wasser gefülltes vorgesetztes Gefäss

Gefäfs leiten. Man kann aber auch noch die erste Kruke vermittelst eines Rohrs mit einer zweyten verbinden, wenn sich etwa in der ersten Kruke nicht alle Dämpfe verdicken könnten, und an diese zweyte erst das pnevmatische Rohr anbringen. Unternimmt man nun in dieser Geräthschaft auf die beschriebene Art die Destillazion, so werden die Gasarten durch das angebrachte pnevmatische Rohr entweichen und aufgefangen werden können, das Oel wird nebst einem kleinen Antheile ammoniakhaltigen Wassers in die vorgesetzte Kruke herübertröpfeln, und das kohlensaure Ammoniak wird sich in dem auf die Kruke gestülpten Kolben in krystallisirtem Zustande und weit reiner sammlen. Auf eine ähnliche Art kann man sich nun auch im Grofsen das Ammoniak verschaffen, um es zur Bereitung des Salmiaks (§. 274.) anzuwenden.

§. 398.

Das übelriechende dickliche schwarze Oel, was sich in dem vorgesetzten Gefäfse ansammelt, kann in einen weit feinern Zustand versetzt werden, wenn man es noch verschiedene Mal mit Waffer und einem Zusatze von etwas Kohlenpulver überdestillirt. Es wird

 nun

nun nicht mehr den so sehr unangenehmen Geruch haben, wird sich an Farbe ganz wasserhelle oder doch nur etwas gelblicht zeigen, wird weit flüssiger geworden seyn, wird sich in Weingeist auflösen, und wird sich überhaupt wie ein ätherisches Oel verhalten. Es ist dieses das sogenannte *Dippels thierische Oel* (* §. 409.), welchen Namen es nach seinem Erfinder erhalten hat. Soll dieses Oel seine Dünnflüssigkeit und helle Farbe behalten, so muss man es vor dem Zutritte des Sauerstoffgases verwahren, weil es dadurch leicht wieder zäher und schwarz (§. 137.) wird. Eben aus diesem Grunde wird auch das sogenannte Hirschhornsalz, ob man es gleich verschiedene Mal auffsublimirt, beym Zutritte des Sauerstoffgases leicht schwarz, weil noch immer Theile von diesem Oele daran kleben, welche Ursache dieses Schwarzwerdens sind.

§. 399.

Eben so wie bey der trocknen Destillazion der Körper des Pflanzenreichs immer etwas Ammoniak zum Vorscheine kömmt, was aber wegen der überschüssigen Säure nur erst bemerkbar wird, wenn man die Säure völlig mit Alkali sättigt, so kann auch bey einer

ähnlichen Behandlung der thierischen Körper immer etwas der Fettsäure (§. 385.). Aehnliches entstehen, was aber nicht als Säure bemerkbar wird, weil das Ammoniak in der herübergehenden Flüssigkeit die Oberhand hat. Sättigt man aber das hier herübergegangene Ammoniak mit Schwefelsäure, und unterwirft es dann einer Destillazion, so wird der dabey vorhanden gewesene saure Antheil in Freyheit gesetzt — sollte es nicht eine ähnliche Bewandniſs mit der von Berthollet kürzlich entdeckten neuen thierischen Säure (Acide zoonique) haben?

§. 400.

Nach beendigter Destillazion bleibt hier ebenfalls eine Kohle übrig, die sich aber doch ganz anders verhält als die Pflanzenkohle. Sie ist zwar in verschlossenen Gefäſsen ebenfalls nicht mehr veränderlich, kann aber durch die Säuren zersetzt werden, indem sich die zugesetzte Säure mit der vorhandenen Kalkerde (§. 155.) verbindet, wodurch die eigentliche Kohle getrennt wird, zugleich wird aber auch dadurch die Phosphorsäure in Freyheit gesetzt, welche durch den in den thierischen Körpern vorhandenen Phosphor oder Phosphor-

phorstoff, indem der Sauerstoff dazu getreten, entstanden ist, und sich wahrscheinlich aus Mangel an Sauerstoff noch in einem Zustande der unvollkommenen Phosphorsäure befindet. Läßt man aber diese rückständige Kohle in offenem Feuer verglimmen, so wird der Kohlenstoff der eigentlich hier vorhandenen Kohle durch den Zutritt des Sauerstoffs aus dem Sauerstoffgase in der atmosphärischen Luft zu Kohlensäure. Die mit der Kalkerde verbundene noch etwas unvollkommene Phosphorsäure wird noch einen Antheil Sauerstoff annehmen, dadurch in den Zustand der vollkommnen Phosphorsäure versetzt, und in dieser Beschaffenheit bleibt sie mit der vorhandenen Kalkerde verbunden. Hat man zu dieser Behandlung z. B. die thierischen Knochen gewählt, so werden sie nach dieser Ausglühung noch dieselbe Gestalt beybehalten, die sie vorher hatten, und darinn unterscheidet sich also auch die thierische Kohle von der Pflanzenkohle, die beym Verglimmen in ein feines Pulver (§. 386.) zerfällt.

§. 401.

Hat man nicht auf die hier darzustellenden flüchtigen Produkte Rücksicht zu nehmen,

nen, so kann man die Knochen, die man zu dieser Operazion wählte, gleich auf einem gut ziehenden Windofen in Brand stecken, um allen Kohlen- und Wasserstoff wegzuschaffen, wo dann die durch den vorhandenen Phosphor oder Phosphorstoff entstandene Phosphorsäure mit der Kalkerde verbunden zurückbleiben wird.

§. 402.

Will man nun hiervon die Phosphorsäure trennen, so pülvert man sie ganz fein, thut sie in einen irdenen Topf und giesst auf vier Theile dieses Pulvers drey Theile mit hinlänglichem Wasser verdünnte Schwefelsäure, rührt es mit einem Stabe recht gut um, und setzt den Topf etwas an die Wärme. Es wird sich hier die Schwefelsäure mit der Kalkerde verbinden und schwefelsaure Kalkerde, (Gyps) bilden (§. 154.), und die Phosphorsäure wird in Freyheit gesetzt. Hat dieses vier und zwanzig Stunden gestanden, so bringt man es auf ein ausgespanntes Seihetuch, wo die Phosphorsäure hindurchläuft und die schwefelsaure Kalkerde auf dem Seihetuche zurückbleibt. Die schwefelsaure Kalkerde thut man nochmals in den Topf zurück, und giesst aufs

neue

neue heisses Wasser darauf, um die etwa noch daran hängende Phosphorsäure auszulaugen, und bringt alles wieder auf das Seihetuch. Die abgelaufene saure Flüssigkeit, fängt man nun an, in einer flachen bleyernen Pfanne abzurauchen. Durch das viele Wasser, was man hier anwenden muss, ist nun auch ein Antheil Gyps gelöst worden, der aber nach und nach bey der Verdampfung der Flüssigkeit herausfällt. Eben daher ist es auch nöthig die Abdampfung einige Male zu unterbrechen, und den geschiedenen Gyps abzusondern. Fällt nun kein Gyps mehr heraus, so läfst man sie bis am Ende in einem töpfernen Gefäſse bis zur Trockene eindampfen.

§. 403.

Das Abgedampfte ist noch keine reine Phosphorsäure, weil noch etwas freye Schwefelsäure dabey gegenwärtig seyn kann, und auch immer noch etwas unzersetzte phosphorsaure Kalkerde dabey vorhanden ist. In einem reinern Zustande kann man sie aber darstellen, wenn man die ganze Säure mit Ammoniak sättigt, die Flüssigkeit helle abfiltrirt, und solche bis zur Trockene abdampfen läfst, das trockene Salz aber in einem guten Schmelz-

tiegel

tiegel so lange im Feuer behandelt, bis die etwa noch vorhandenen verbrennlichen Theile, die etwa noch dabey befindliche Schwefelsäure, und das Ammoniak entwichen sind, und wo die Phosphorsäure in einem gleichsam glasartigen Zustande zurückgeblieben ist. Um etwa die dabey vorhandene Schwefelsäure bloss davon zu trennen, kann man auch die Phosphorsäure nach der ersten Abdampfung gleich durch hinlängliches Schmelzen in einen glasartigen Zustand versetzen; die auf die lezte Art behandelte Säure aber, ist eine in Wasser nicht lösliche Glasmasse, die hingegen, welche man von der noch dabey befindlich gewesenen phosphorsauren Kalkerde durch das Ammoniak befreyet hat, ist im Wasser löslich.

§. 404.

Da nun die Phosphorsäure nach Lavoisier eine Verbindung des Phosphors mit dem Sauerstoffe, oder solche nach meiner Vorstellungsart aus dem Phosphorstoffe und dem Sauerstoffe besteht (* §. 243.), so braucht ihr nach Lavoisier bloss der Sauerstoff geraubt zu werden, um den Phosphor in freyem Zustande zu haben. Meiner Meinung zu folge aber, muss dem Phosphorstoffe der Sauerstoff geraubt

raubt und ihm dagegen die Ursache des Lichts, weil er ein verbrennlicher Körper ist, gegeben werden (* §. 249. No. 2.). Um dieses zu bewirken, kann man entweder die bloss abgedampfte Phosphorsäure oder auch die verglaste, ohne sie vorher von der noch anklebenden phosphorsauren Kalkerde frey zu haben, dazu anwenden. Die Anwendung der verglasten Phosphorsäure ist hier vorzuziehen, weil die unverglaste sich leicht aufbläht, und dabey oft ein Uebersteigen zu befürchten ist. Man pülvert dann die verglaste Phosphorsäure, mischt drey Theile davon mit einem Theile Kohlenpulver und thut dieses Pulver in eine dauerhafte steinerne Retorte, die man vorher zur Vorsicht mit Leimen, den man mit Kälberharen durchknetet hat, beschlägt. Die Retorte legt man in einen gut ziehenden Reverberirofen. An den Retortenhals aber küttet man eine umgekehrte Retorte, die am Boden eine Oefnung hat, und die man so weit mit Wasser füllt, dass die äussere Luft nicht in den Retortenhals treten kann. Ich pflege ein dazu besonders eingerichtetes blechernes Gefäss vorzusetzen, was unten mit einem Hahn versehen ist, damit im nöthigen Falle das Wasser abgelassen werden kann. Es ist auch noch ausser-

aufferdem eine Oefnung daran befindlich, um ein pnevmatisches Rohr daran zu kütten, und das Gas aufzufangen, was bey der Operazion entweicht, indem man das Rohr in eine mit Waffer gefüllte Schale leitet. Das blecherne Gefäfs ift zugleich fo eingerichtet, dafs eine Glasglocke darauf gefetzt werden kann, um den Vorgang in dem Gefäfse beobachten zu können.

§. 405.

Es wird Anfangs ganz gelindes Feuer gegeben, solches aber nach und nach bis zum Glühen der Retorte verftärkt. Der Phosphor wird dann als eine dem fliefsenden Wachfe ähnliche Subftanz tropfenweis in die Vorlage herübergehen, und fich unter dem darin befindlichen Waffer erhärtet anfammeln; ein Theil davon wird fich aber auch etwas gefäuert auf der Oberfläche des Waffers als eine röthliche Haut zeigen. Durch das pnevmatifche Rohr wird zugleich ein Gas entweichen, was in mit Waffer gefüllten Gefäfsen leicht aufgefangen werden kann. Hat man die blofs abgedampfte Phosphorfäure, ohne fie vorher zu fchmelzen, angewendet, fo wird das entweichende Gas eine Mifchung aus kohlenfaurem und phos-

phorischem Wasserstoffgase (§. 130.) seyn; hat man aber verglaste Phosphorsäure gewählt, so wird sie gröfstentheils blofs kohlensaures Gas seyn. Es verbindet sich nun hier nach Lavoisier die Kohle mit dem Sauerstoffe der Phosphorsäure zu Kohlensäure, und der Phosphor wird in Freyheit gesetzt. Nach meiner Abweichung aber, verbindet sich der Kohlenstoff der Kohle mit dem Sauerstoffe der Phosphorsäure zu Kohlensäure, und das Licht der Kohle mit dem Phosphorstoffe zu Phosphor.

§. 406.

Wenn durch die angefügte pnevmatische Röhre keine Luftblasen mehr entweichen, so ist die Arbeit zu beendigen, und ein Theil des Wassers aus dem vorgesetzten Gefäfse abzulassen, damit es nicht etwa in die Retorte zurücktrete. Man nimmt nach der völligen Erkaltung die Gefäfse auseinander, und nimmt den unter dem Wasser befindlichen Phosphor heraus, welches am besten geschehen kann, wenn man das ganze Wasser durch einen engen Durchschlag giefst, damit alle kleine Theilchen des Phosphors in dem Durchschlage bleiben. Jezt breitet man ein kleines leinenes Tüchelchen auf einen etwas tiefen Teller

ler aus, giefst heiſſes Waſſer darauf, und legt den Phosphor, der ein noch etwas unreines Anſehen hat, hinein. Der Phosphor wird bald flüſſig werden, und nun drückt man ihn behutſam unter dem Waſſer durch das Tüchelchen hindurch, wo der gröſste Theil der Unreinigkeit in ſolchem zurückbleiben wird. Die feinern unreinen noch dabey gebliebenen Theile aber, kann man noch dadurch trennen, daſs man einen etwas hohen nicht zu weiten Glaszylinder, der unten mit einem Korke verwahrt iſt, mit heiſſem Waſſer anfüllt, ihn aber zugleich in ein anderes Gefäſs mit heiſſem Waſſer gefüllt, ſetzt, und nun den durchgedrückten Phosphor, nachdem man ihn durch kaltes Waſſer wieder bis zum Erſtarren abgekühlt hat, nach und nach hineinträgt. Der Phosphor wird bald flüſſig werden, und die unreinen Theilchen werden ſich nach und nach auf die Oberfläche des flüſſigen Phosphors begeben. Sind dieſe Theile alle heraufgetreten, und der darunter befindliche Phosphor ganz helle geworden, ſo ſetzt man den Zylinder in ein Gefäſs mit kaltem Waſſer, wodurch der Phosphor wieder feſt wird. Man nimmt jezt den Stöpſel weg und ſtöſst den Phosphor aus dem Zylinder heraus.

§. 407.

§. 407.

Um nun den Phosphor in kleinen Stangen zu haben, damit er sich bequemer behandeln lasse, so muss man einen Glastrichter mit einem langen nicht zu weiten Rohre bey der Hand haben, dessen Oefnung man mit einem Korkstöpsel verstopft. Jezt setzt man den Trichter in ein Gefäss mit heissem Wasser, was aber so hoch seyn muss, dass das ganze Rohr sich in dem Wasser befindet. Der Trichter wird nun ebenfalls mit heissem Wasser gefüllt, und dann kleine Stückchen Phosphor nach und nach in den Trichter getragen. Der Phosphor wird schmelzen und in die Röhre des Trichters herunterlaufen. Ist sie damit völlig angefüllt, so setzt man den Trichter wieder in ein Gefäss mit kaltem Wasser, bis er wieder hart geworden ist. Darauf nimmt man den Trichter heraus, und stösst die erhärtete Phosphorstange vermittelst eines Drathes heraus, zerschneidet sie in Stückchen und bringt sie sogleich in ein mit Wasser gefülltes Glas; man wiederholt dann die Arbeit aufs neue, bis der ganze Phosphor in solche Stangen geformt worden ist.

§. 408.

Der leichten Entzündbarkeit des Phosphors wegen, muss er immer in Wasser (* §. 356.)

356.) aufbehalten werden. Er entzündet sich in der atmosphärischen Luft ungefähr zwischen 70 und 80 Grad Fh. Eben daher geschieht auch die Entzündung schon, wenn man ein Stückchen Phosphor zwischen Papier mit einem harten Instrumente reibt (* §. 357. No. 1.). In einer schwächern Temperatur verbreitet er in der atmosphärischen Luft einen nach Knoblauch riechenden Dampf, und im dunkeln gibt er dabey ein sehr auffallendes Licht (* §. 357. No. 2.) von sich. Eben das geschieht auch im Stickgase (* §. 357. No. 2.), was man sich durch lange Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die Lösung des geschwefelten Alkalis, oder auch durch anhaltendes Schütteln eines Bleyamalgams in dieser Luft verschaft hat. Es entsteht hierdurch ein Zustand der unvollkommenen Phosphorsäure, die sich in dem ganzen Luftraume verbreitet und dann hört das Leuchten im Stickgase auf, nimmt aber sogleich wieder seinen Anfang, wenn man die unvollkommene Phosphorsäure aus dem Luftraume wegnimmt, oder solche durch irgend ein Mittel in den Zustand der vollkommenen Phosphorsäure versetzt.

§. 409.

Da nun in der atmosphärischen Luft ein Theil Sauerstoffgas gegenwärtig ist, und dieses ebenfalls die unvollkommene Phosphorsäure in vollkommene (* §. 248. No. 2.) verwandeln kann, obgleich in lezterer der Phosphor bey schwacher Temperatur nicht gesäuert wird, so kann auch durch Hülfe derselben der Phosphor leicht wieder zu Phosphorsäure werden. Schreibt man daher mit einem Stück Phosphor im Dunkeln auf ein mit Lakmustinktur angestrichenes Papier, so wird man den Dampf und das Licht wahrnehmen, und man wird nach einiger Zeit die auf dem Papiere mit dem Phosphor gemachten Züge roth gefärbt finden. Legt man einige Stückchen Phosphor in einen kleinen Glastrichter, setzt diesen auf ein Zuckerglas und läfst so den Phosphor eine Zeitlang an einem feuchten Orte stehen, so wird nach und nach der Phosphor zu Phosphorsäure, die nun Feuchtigkeit anzieht und in untergesetzte Gefäfse als tropfbare Flüssigkeit abtröpfelt. Da aus den angezeigten Gründen das Sauerstoffgas in der atmosphärischen Luft zersetzt wird, so hat Berthollet und Gren diese Wirkung als Eudiometer vorgeschlagen und dazu eine sehr gut ein-

eingerichtete Geräthschaft beschrieben. Weil aber die Erfahrung zeigt, dass in die rückständige Stickluft immer etwas unvollkommne Phosphorsäure (§. 36.) tritt, so wäre noch zu untersuchen, ob diese nicht eine Veränderung zu bewirken im Stande ist.

§. 410.

Durch die Verbrennung, indem man den Phosphor anzündet, kann die Darstellung dieser Säure noch mehr beschleunigt werden, und man kann die Entzündung desselben sowohl in der atmosphärischen Luft (§. 37.) als auch im Sauerstoffgase (§. 23.) bewirken. Pelletier's Methode kann man hier mit Vortheil anwenden, indem man Phosphor unter heissem Wasser schmelzen läfst, und durch einen zweckmäfsigen Apparat Sauerstoffgas zu dem schmelzenden Phosphor unter das Wasser leitet, wo die Entzündung und zugleich die Entstehung der Phosphorsäure geschieht, die sich dann mit dem vorhandenen Wasser verbindet. Weil hierdurch der atmosphärischen Luft das Sauerstoffgas so schnell geraubt wird, so hat Raboul diese Wirkung auch als Eudiometer vorgeschlagen, und dazu eine eigene Geräthschaft beschrieben — ich habe aber dadurch,

weil immer unvollkommene Phosphorsäure bleibt, nie richtige Resultate erhalten.

§. 411.

Auch durch die Einwirkung der Salpetersäure geht der Phosphor zur Phosphorsäure (* §. 357. No. 6.) über. Man verdünne um dieses zu bewirken, einen Theil konzentrirte Salpetersäure mit vier Theilen destillirtem Wasser, thue sie in einen abgesprengten Kolben, und setze solchen in ein Sandbad. Man erhitze die Säure gelinde, und trage nach und nach kleine Stückchen Phosphor hinein; die Salpetersäure wird beträchtlich auf den Phosphor zu wirken anfangen, und man darf nicht eher neuen Phosphor hineintragen, bis das vorher hineingeworfene Stückcheu Phosphor verschwunden, oder in Phosphorsäure übergegangen ist. Es entweicht dabey unvollkommene Salpetersäure (* §. 288. No. 9.).

§. 412.

Man findet auch die Phosphorsäure in dem Harne, vorzüglich in dem Menschenharne schon völlig fertig, deswegen verwendete man auch anfangs bloss den Harn zur Bereitung des Phosphors. Der kleinste Theil dieser

ser Säure befindet sich aber in einem freyen Zustande im Harne, die meiste derselben ist mit Ammoniak oder mit Mineralalkali verbunden, und man erhält deshalb durchs Abdampfen und durch Hülfe der Krystallisazion davon ein Salz, was unter dem Namen *schmelzbares Harnsalz*, *microcosmisches Salz*, oder auch *Perlsalz* bekannt ist. Es schmilzt vor dem Löthrohre zu einer Glasperl zusammen, und diese Eigenschaft macht es auch zu kleinen Schmelzversuchen brauchbar. Man kann hierzu aber ebenfalls die freye verglaste Phosphorsäure nehmen, weil das Ammoniak ohnedem bey der Behandlung vor dem Löthrohre entweicht, und die Phosphorsäure allein zurückläſst; war aber noch Mineralalkali dabey vorhanden, so bleibt solches mit der Phosphorsäure verbunden zurück.

§. 413.

Bey dieser Gelegenheit will ich noch erwähnen, daſs Giobert aufs neue eine Methode beschrieben hat, den Phosphor auf eine vortheilhafte und weniger unangenehme Art aus dem Harne zu bereiten, indem er ganz frischen Harn dazu anwendet. Man schlägt ganz frischen Menschenharn mit einer Lö-

 sung

sung des essigsauren oder salpetersauren Bleys nieder, wo sich die Phosphorsäure mit dem Bleykalke zu phosphorsaurem Bleye, und das Ammoniak und das Mineralalkali mit der Essig- oder Salpetersäure verbinden. Das im Wasser unauflösliche phosphorsaure Bley wäscht man recht gut mit Wasser aus, und läſst es abtrocknen. Nach der völligen Abtrocknung vermischt man es mit einer zweckmäſsigen Menge Kohlenpulver, thut es in eine steinerne Retorte und behandelt es auf die oben beschriebene Art mit nach und nach verstärktem Reverberirfeuer. Es geschieht hier eine doppelte Wirkung, indem sich nach Lavoisier theils der Sauerstoff der Phosphorsäure mit dem Kohlenstoffe der Kohle zu Kohlensäure verbindet, wodurch der Phosphor in Freyheit gesetzt wird, theils der Sauerstoff des Bleykalks mit dem Kohlenstoffe zu Kohlensäure zusammentritt, wodurch das Bley frey wird. Nach meiner Vorstellungsart aber, verbindet sich der Kohlenstoff der Kohle mit dem Sauerstoffe der Phosphorsäure und des Bleykalks, und bildet Kohlensäure, das freywerdende Licht der Kohle verbindet sich dagegen mit dem Phosphorstoffe der Phosphorsäure zu Phosphor, und mit dem Bleystoffe des Bleykalks

zu

zu metallischem Bleye. Aus dem hier zu erhaltenden phosphorsauren Bleye kann man auch durch Schwefelsäure die Phosphorsäure in Freyheit setzen, indem dabey schwefelsaures Bley entsteht.

§. 414.

Wenn man gleiche Theile eines zerkleinerten völlig trocknen thierischen Körpers als Haare, Haut, Knochen, Horn, vorzüglich aber getrocknetes und gepülvertes Blut mit reinem von Schwefelsäure befreyeten Alkali vermischt, (man kann zu kleinen Versuchen das Alkali nehmen, was man durch die Anzündung einer Mischung aus gleichen Theilen Weinsalz und Salpeter (§. 390.) erhält) die Mischung in einen hinlänglich geräumigen Schmelztiegel zwischen Kohlen setzt, und die Kohlen nach und nach anglimmen läfst; so wird sich die Mischung aufblähen, sie wird einen übelriechenden Dampf verbreiten, und bald darauf in Brand gerathen. Man läfst die Mischung so lange im Feuer als noch Dampf und Flamme bemerkbar sind. Jezt schüttet man den rückständigen kohlenartigen Rest auf ein Kupferblech aus, und läfst ihn abkühlen. Es ist hierdurch ein eige-

ner

ner saurer Zustand dargestellt worden, der sich mit dem Alkali verbunden hat, und unter dem Namen *Blausäure* (* §. 330.) bekannt ist. Um diese Verbindung von dem kohlenartigen zu trennen, thut man den hier entstandenen kohlenartigen Rest in ein Zuckerglas, und übergiesst ihn mit erwärmtem reinen Wasser. Hierdurch wird das entstandene blausaure Alkali gelöst, und bringt man nun alles auf ein Filtrum, so läuft das gelöste blausaure Alkali hindurch, und die rückständige Kohle bleibt auf dem Filtrum. Die Kohle übergiesst man noch einige Male mit Wasser, damit das blausaure Alkali völlig ausgelaugt werde. Giesst man nun zu der abgelaufenen Flüssigkeit, die man schon von frühern Zeiten her mit dem Namen *Blutlauge* belegt hat, etwas von einer Lösung des schwefelsauren Eisens, so entsteht ein grünlichter Niederschlag, der aber mit einer schönen blauen Farbe erscheint, wenn man etwas Salzsäure hinzugiesst. Dieser Niederschlag ist das sogenannte *Berlinerblau*, wovon diese Säure ihren Namen erhalten hat. Dass aber dieser blaue Niederschlag nicht gleich erscheint, rührt daher, weil das hier erhaltene blausaure Alkali noch immer einen Antheil, nicht mit

Blau-

Blausäure gesättigtes Alkali enthält. Das nicht mit Blausäure gesättigte Alkali gibt nun mit dem Eisenkalke der Lösung des geschwefelten Eisens einen gelben Niederschlag, der in der Salzsäure auflöslich ist; das blausaure Alkali hingegen, gibt mit diesem Kalke einen blauen in den Säuren unauflöslichen Niederschlag. Der blaue und gelbe Niederschlag gibt den grünen Niederschlag, der aber dann blau erscheint, wenn durch die Salzsäure der gelbe Niederschlag weggenommen wird.

§. 415.

Bey der gewöhnlichen Bereitung des Berlinerblaues setzt man der Blutlauge ausser dem Eisensalze noch Alaun zu, theils um schon durch die bey dem Alaun befindliche freye Säure (§. 163.) einen Antheil von dem in Säure auflöslichen Eisenkalke wegzunehmen, theils um durch die zugleich niederfallende Alaunerde die Menge des Blaus zu vermehren. Hat man vier Unzen Blut dazu gebraucht, so kann man zwey Unzen schwefelsaures Eisen und acht Unzen Alaun dazu anwenden. Die Flüssigkeit giesst man helle von dem Niederschlage ab, und solche gibt dann durch Abdampfen und Krystallisiren schwefelsaures

saures Pflanzenalkali (* §. 497.), indem sich die Schwefelsäure des schwefelsauren Eisens und des Alauns mit dem Alkali der Blutlauge verbindet. Sollte aber der Niederschlag noch nicht die schöne blaue Farbe haben, die man verlangt, so rührt solches von einem zu grossen Antheile des Eisenkalks her, der denn durch etwas hinzugegossene Salzsäure weggenommen werden kann. Der Niederschlag wird hierauf noch völlig durch öfteres Uebergiessen mit Wasser, von anklebenden Salztheilen befreyt und abgetrocknet.

§. 416.

Bringt man auf dieselbe Art zu der Lösung des blausauren Alkalis eine Lösung eines andern metallischen Salzes, so wird man ebenfalls einen Niederschlag erhalten, indem sich die Blausäure durch diese Behandlung mit allen Metallkalken zu schwerlöslichen Salzen (* §. 332. No. 3.) verbindet, doch sind hiervon die Platinsalze ausgenommen. Eben dieser Eigenschaft wegen, dient auch die Blausäure die Metalle und vorzüglich das Eisen zu entdecken, wozu man gewöhnlich das blausaure Alkali anzuwenden pflegt. Soll es aber als gegenwirkendes Mittel für die Metalle gebraucht

braucht werden; so muss das Alkali mit der Blausäure völlig gesättigt seyn. Da man sich aber eine solche gesättigte Verbindung durch bloſses Glühen der thierischen Körper mit dem Alkali nicht verschaffen kann, so kann man sich in dieser Hinsicht an das Berlinerblau selbst halten. Besteht nun das Berlinerblau aus der Blausäure und dem Eisenkalke, so braucht man es bloſs mit einer Lösung des ätzenden Alkalis zu behandeln, wo sich dieses mit der Blausäure zu blausaurem Alkali (* §. 519.) verbindet. Um es nun völlig gesättigt zu haben, so thut man etwas Lösung des ätzenden Alkalis in ein zinnernes Gefäſs erhitzt es und trägt so lange Berlinerblaupulver hinzu, bis man bemerkt, daſs neuem hinzugethanen Berlinerblau die Farbe nicht mehr durch das ätzende Alkali geraubt wird, und solches seine alkalischen Eigenschaften völlig verloren hat. Man bringt dann das Ganze auf ein Filtrum, wo die Verbindung des blausauren Alkalis hindurchläuft und der Eisenkalk und die Alaunerde auf dem Filtrum zurückbleibt, was man noch einige Male mit destillirtem Wasser auswäscht. Das Abgelaufene läſst man dann abdampfen und krystallisiren. Hierdurch kann aber dem Berlinerblau nicht alle Blau-

säure

säure geraubt werden, deswegen erhält man wieder einen Antheil Berlinerblau, wenn man auf den Rückstand Salzsäure giesst, wodurch der von Blausäure befreyte Eisenkalk aufgelöst wird, und das noch nicht zersetzte Berlinerblau wieder zum Vorscheine kömmt. Lezteres kann nun nach dem Auswaschen nochmals mit ätzendem Alkali behandelt werden, und man kann damit so lange fortfahren, bis das Berlinerblau völlig zersetzt ist.

§. 417.

Ist dieses krystallisirte Salz völlig rein, so muss die Lösung desselben alle Auflösungen der Metalle, die des Platins ausgenommen, niederschlagen, und zwar mit verschiedenen Farben, die sich aber doch immer der grauen oder weissen nähern, nur macht davon das Kupfer und das Eisen eine Ausnahme, indem es ersteres mit einer braunen und lezteres mit einer blauen Farbe niederschlägt. Alle erdigte Auflösungen werden aber nicht dadurch getrennt. Um hier ganz sicher zu gehen, und auch die Schwererde nicht davon ausnehmen zu dürfen, muss das blausaure Alkali völlig von Schwefelsäure frey seyn, weil

weil sonst in dieser Hinsicht leicht eine Täuschung geschehen, und man durch einen Niederschlag auf metallische Theile zu deuten in Versuchung kommen könnte.

§. 418.

Um die Schwefelsäure wegzuschaffen halte ich für gut, das krystallisirte blausaure Alkali nochmals in Wasser zu lösen, und so lange von einer Lösung der essigsauren Schwererde hinzu zu giessen, bis kein Niederschlag mehr bemerkt wird. Hat sich der Niederschlag, welcher entstandener Schwerspath (§. 158.) ist, gesetzt, so giesst man die Flüssigkeit hell ab, und dampft sie bis zur Hälfte ein; in das Abgedampfte aber giesst man rektifizirtesten Weingeist, wodurch das blausaure Alkali in kleinen Krystallen niedergeschlagen wird. Man bringt nun das Ganze auf ein sauberes leinenes Tüchelchen, wo der Weingeist mit dem entstandenen essigsauren Salze durchläuft, und das blausaure Alkali zurückläfst. Dieses löst man nun in reinem destillirten Wasser, und hat dann eine Lösung des blausauren Alkalis, die bloss auf in Säuren aufgelöste Metallkalke aber nicht auf Erden wirkt.

§. 419.

Man bringe jezt in verschiedene Gläser verdünnte Auflösungen des Kupfers, des Eisens, des Silbers, des Quecksilbers, des Spiessglanzes u. s. w. tröpfele in diese Flüssigkeiten etwas von der Lösung des blausauren Alkalis, und man wird in allen mehr oder weniger gefärbte Niederschläge wahrnehmen; der Niederschlag der Eisenauflösung wird immer blau, und der in der Kupferauflösung braun erscheinen. Bringt man zugleich in einige andere Gläser verschiedene ebenfalls mit Wasser verdünnte Auflösungen der Erden, als die Auflösung der salzsauren Kalkerde, Schwererde, Bittererde u. s. w. und tröpfelt von der Lösung des blausauren Alkalis hinzu; so wird man keinen Niederschlag bemerken.

§. 420.

Man pflegt die Lösung des berlinerblausauren Alkalis vorzüglich anzuwenden, um das Eisen in einer Flüssigkeit, z. B. bey der Untersuchung der Mineralwässer zu entdecken, wo man sich an den blauen Niederschlag zu halten hat, und es ist auch dafür sehr empfindlich. Wenn man nur einen ganz kleinen fast unmerklichen Antheil von einer Lösung eines Eisensalzes mit vielem Wasser

ver-

vermischt, so kömmt sogleich ein blauer Niederschlag zum Vorschein, oder die Flüssigkeit erhält doch wenigstens einen blauen Schimmer. Von der Menge des hierdurch bewirkten Niederschlags, kann man nun auch auf die Menge des vorhandenen Eisens schliessen. Bergmann hat aber gefunden, dass das blausaure Alkali immer selbst noch etwas Berlinerblau enthält, das zugleich mit herausfält, und ungefähr den sechsten Theil des Niederschlags beträgt, der dann immer von dem entstandenen blausauren Eisen abgezogen werden muss.

§. 421.

Eben so wie man hier die Blausäure mit dem Alkali in Verbindung bringen kann, so kann man es auch mit dem Ammoniak, mit der Kalkerde, mit der Bittererde und mit der Schwererde bewirken.

§. 422.

Die Blausäure ist im Feuer zerstörbar. Thut man daher etwas Berlinerblau in einen Schmelztiegel, und glüht es zwischen Kohlen in einem Windofen aus, so wird nach einiger Zeit die blaue Farbe verschwunden seyn, und

 als

Als Rückstand wird man den Eisenkalk und die Alaunerde haben.

§. 423.

Scheele hat sich auch bemühet, die Blausäure aus dem blausauren Alkali durch die Schwefelsäure zu trennen. Er setzte nehmlich einer Lösung des blausauren Alkalis in Wasser, die er in eine Retorte gethan hatte, Schwefelsäure zu, und legte eine Vorlage vor, worin Wasser befindlich war. Die Blausäure entwich als Gas und verband sich mit dem in der Vorlage befindlichen Wasser. Doch fand er, daſs die hierdurch zu erhaltende Flüſsigkeit nicht eher das Eisen blau fälle, bis man die Säure mit dem Alkali in Verbindung brachte, und die Wirkung vermittelst einer doppelten Wahlverwandschaft geschehn konnte. Doch bemerkte Scheele, daſs ein mit einer Lösung des schwefelsauren Eisens befeuchtetes Papier diesem blausauren Dunste ausgesetzt, blau gefärbt wurde. Scheele hat noch eine andere Methode angegeben, die Blausäure in freyem Zustande zu erhalten. Man kocht 16 Theile gut gepülvertes und abgewaschenes Berlinerblau mit 8 Theilen rothen Queckfilberkalke, und 48 Theilen Wasser in einem Kolben einige Minuten lang unter Umrühren.

führen. Die blaue Farbe des Berlinerblaus verschwindet, und die Flüssigkeit erhält dadurch einen merkurialischen Geschmack. Die Flüssigkeit wird abfiltrirt und der Rückstand mit destillirtem Wasser recht gut ausgewaschen. Der abfiltrirten Flüssigkeit setzt man nun 10 Theile reine Eisenfeile und 3 Theile konzentrirte Schwefelsäure zu. Der Quecksilberkalk wird zu metallischem Quecksilber hergestellt, und die Flüssigkeit hat den Mercurialgeschmack verloren. Man giesst nun die Flüssigkeit in eine Retorte, und destillirt davon den vierten Theil in eine Vorlage ab, in der sich ein wenig Wasser befindet. Das Herübergegangene enthält noch etwas Schwefelsäure, deswegen kann man es nochmals über einen kleinen Antheil Kreide rektifiziren. Scheele nennt diese Flüssigkeit *Berlinerblausäure*, indem sie das geschwefelte Alkali und die Seife trennt, und mit Alkalien, Erden und Metallkalken Salze bildet, ob sie gleich die Lakmustinktur nicht röthet.

§. 424.

Behandelt man aber das blausaure Alkali für sich in verschlossenen Gefäfsen, die mit einem pnevmatischen Apparate versehen sind,

 so

so wird die Blausäure dadurch zersetzt, und die Produkte, welche man dabey erhält, sind gekohltes Wasserstoffgas, kohlensaures Ammoniak, und das Alkali bleibt ebenfalls kohlensauer nebst etwas Eisen zurück; zugleich aber findet man hier auch Spuren von Phosphorsäure. Die Blausäure muss demnach nach Lavoisier bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Phosphor und Sauerstoff; nach meiner Abweichung aber aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Phosphorstoff und Saurstoff.

§. 425.

Hier lassen sich noch einige Körper des Mineralreichs, die ihren Grundstoffen nach Aehnlichkeit mit den Pflanzen- und Thierkörpern haben, und wovon man noch nicht gewiss seyn kann, ob sie nicht pflanzenartigen Ursprungs sind, anknüpfen; es gehört hieher der Bernstein, die Erdharze und einige Steinkohlenarten.

§. 426.

Vom Bernsteine ist es bekannt, dass er sich im Weingeiste nicht auflöst, aber wohl in fetten und ätherischen Oelen, wodurch man die dauerhaftesten Lakfirnisse (§. 289.) erhält. Unter-

wirft

wirft man ihn aber einer trocknen Destillazion, indem man eine Retorte damit anfüllt, die, weil sich der Bernstein dabey sehr aufbläht, ein gutes Drittel leer bleiben muſs, und legt eine, mit einer pneumatischen Geräthschaft versehene Vorlage vor: so erhält man, nachdem man die Retorte in einen Reverberirofen eingelegt, und die Destillazion mit gelindem Feuer angefangen, und so nach und nach zweckmäſsig verstärkt hat, kohlensaures Gas, Wasserstoffgas, ein nicht unangenehm riechendes, empyrevmatisches Oel, und eine saure Feuchtigkeit. Es verhält sich also hierin der Bernstein eben so wie die Pflanzenkörper, nur bemerkt man die Verschiedenheit, daſs sich in dem Halse der Retorte zugleich Krystallen bilden, die die sogenannte *Bernsteinsäure* (* §. 324.) sind. Man kann sich hierzu auch einer ähnlichen Geräthschaft bedienen, wie ich sie bey der Destillazion der thierischen Körper, um das Ammoniak zu erhalten (§. 391.) beschrieben habe. Da hier zugleich empyrevmatisches Oel herübergeht, so durchdringt solches gewöhnlich die Säure; durch wiederholtes Lösen im Wasser und Krystallisiren, kann man sie aber davon trennen und die Säure in einem reinern Zustande darstel-

 len.

len. Es ist diese Säure im Feuer zerstörbar, und man erhält dabey Kohlensäure und Wasserstoffgas, und durch die Salpetersäure kann sie als Sauerkleesäure dargestellt (§. 325. No. 4.) werden. Das empyrevmatische Oel kann durch wiederholte Destillation ebenfalls in einen reinern und feinern Zustand gebracht werden, und man pflegt es dann mit dem Namen *rectificirtes Bernsteinöl* zu belegen; dass es durch die Behandlung mit der konzentrirten Salpetersäure ein nach Bisam riechendes Harz giebt, ist schon oben (§. 196.) erwähnt werden. Es bleibt ein Antheil Kohle zurück, die aber beym Verglimmen im offenen Feuer und Auslaugen des Rückständigen kein Gewächsalkali gibt.

§. 427.

Fast auf ähnliche Art verhalten sich bey dieser Behandlung das Judenpech, Gagath u. s. w. Mehrere Steinkohlenarten aber unterscheiden sich dadurch, dass sie bey dieser Behandlung kein saures Wasser und keine krystallisirte Säure, sondern ausser dem empyrevmatischen Oele Ammoniak liefern. Das Oel kann sehr gut als Theer, und die rückständige Kohle statt der Pflanzenkohle zum Ausschmelzen

zen der Metalle gebraucht werden. In England übt man dieses im Grofsen aus, und braucht den Theer zum Anftreichen der Schiffe, wodurch für England ein grofser Vortheil entfpringt.

§. 428.

Es ift hier noch die merkwürdige Eigenfchaft der völlig ausgeglüheten Holzkohle (§. 386.) zu erwähnen, dafs fie nehmlich vorzüglich nach Lowiz's Erfahrung gefchickt ift, gefärbten Flüffigkeiten, hauptfächlich falzigten Flüffigkeiten, die Farbe zu benehmen, und dann die daraus abzufcheidenden Salze in einem reinern Zuftande darzuftellen. Sie kann auch übeln Geruch vernichten, und man hat fie eben daher mit Vortheil, bey der Reinigung des Weinfalzes, der Weinfäure, des effigfauren Pflanzenalkalis, des Salpeters, der Reinigung des Brandteweins, des faulen Waffers u. f. w. angewandt.

Schriften.

Wieglebs chemifche Verfuche über die alkalifchen Salze. Berlin und Stettin 1781.

Wildenhayns Abhandlung vom Pottafchenfieden. Dresden 1771.

Schriften der Leipziger ökonom. Societät. B. I.

Ipolin diss. de soda et inde obtinendo peculiari sale. Argent. 1760.

Kirwan über die zum Bleichen dienlichen alkalischen Substanzen, in seinen physik. chem. Schriften. B. IV.

Ueber die Abscheidung der Phosphorsäure, aus den Knochen. Gahn in den med. Commentarien. Th. III.

Crell über den Phosphor aus Menschenknochen, Chem. Journal, Th. I.

Nicolas im Journal de Physique. Tom. XII.

Richter, über die neuesten Gegenstände in der Chemie. St. I.

Wiegleb über die Reinigung der Phosphorsäure, in Crells neust. Entd. in der Chem. Th. II.

Ueber die Bereitung des Phosphors, Taschenbuch für Scheidekünstler für das Jahr 1790.

Ueber das Leuchten des Phosphors; meine Beyträge zur Berichtigung der antiphlog. Chemie. I. und II. Stück, Weimar 1797. u. 98.

Grens neues Journal der Physik. B. I.

Scherers allgemeines Journal der Chemie. B. II.

Ueber den Phosphor aus Menschenharn, Marggrafs chem. Schriften. Th. I.

Giobert in Grens Journal der Physik. Th. VII.

Ueber die Bereitung des Berlinerblaues, in Demachy Laborant im Grossen. Th. II.

Klaproth, über die Bereitung der Blutlauge, in Crells chem. Ann. I. B.

Scheele,

Scheele, in den neuen Entd. in der Chem. Th. XI. und in Crells chem. Ann. 1784. B. I.

Fourcroy in seinen chemischen Versuchen und Beobachtungen.

Berthollet, über die preussische Säure, in Crells chem. Ann. 1790.

Westrumbs kleine chem. Abhandlungen. B. II.

Ueber die Destillazion des Bernsteins und die Darstellung der Bernsteinsäure, in Demachy Laborant im Grossen. Th. II.

Ueber die Wirkung des Kohlenpulvers im Taschenbuche für Scheidekünstler 1798.

Neun-

Neunter Abschnitt.

Untersuchungen über die Metalle und die Veränderungen, welchen sie in chemischer Hinsicht unterworfen sind.

---

§. 429.

Nach Lavoisier sind die Metalle einfache, nicht ferner zerlegbare Grundstoffe (* §. 430.), nach meiner Abweichung aber, bestehen sie aus eigenen metallischen Grundlagen, die, wie alle verbrennliche Körper, in dem metallischen Zustande mit der Ursache des Lichts (* §. 430.) verbunden sind. Verbrennungen und Wiederzurückbringungen in den verbrennlichen Zustand, sind die Hauptveränderungen, welchen die Metalle unterworfen sind,

sind, und sie kommen also darinn mit andern verbrennlichen Körpern völlig überein.

§. 430.

Da nun bey den Verbrennungen der Sauerstoff vorzüglich thätig ist, so müssen wir, um eine Uebereinstimmung zu haben, auch hier seine Thätigkeit wahrnehmen, und wir können daher die Veränderungen, welche die Metalle beym Verbrennen leiden, eben so gut Säurungen, und den Uebergang zum verbrennlichen Körper Entsäurungen nennen, zumal da bey einigen Metallen (* §. 263. §. 266. §. 268. §. 272.) die mögliche Säurung sehr deutlich in die Augen fällt, ob man gleich bey andern bis jezt noch keine wahre Säurung wahrnehmen konnte.

§. 431.

In der Natur findet man die Metalle 1) *gediegen*, oder was eben so viel sagen will, in ihrem schon völlig metallischen Zustande. 2) Findet man sie oder ihre Grundlagen mit Sauerstoff verbunden, oder in dem *verkalkten* Zustande. 3) Kommen sie mit Säuren, Schwefel oder Arsenik verbunden vor, in welchem Zustande man sie *vererzt* zu nennen pflegt.

§. 432.

§. 432.

Da sich nun die Metalle vorzüglich in technischer und medizinischer Hinsicht wichtig machen, und sowohl die gediegenen als vererzten immer mit andern Dingen gemischt, oder auch wohl unter einander gemischt vorkommen, so war es allerdings nothwendig, die besten Wege ausfindig zu machen, wie sie in ihrem freyen Zustande im Grofsen dargestellt werden können. Dies ist eben daher Beschäftigung des Metallurgen. Ehe aber die gröfsere Arbeit mit einem Metalle unternommen werden kann, ist es in den meisten Fällen nöthig, erst durch kleine weniger kostspielige Versuche zu erfahren, wie reichhaltig der metallische Körper an Metall sey, und ob es der Mühe lohne, eine gröfsere Arbeit damit zu unternehmen. Hiermit beschäftigt sich daher der Probierer. Die Beschäftigungen beyder sind auf chemische Grundsätze und Erfahrungen gegründet, und beyde haben sich blofs an die chemischen Eigenschaften der Metalle zu halten.

§. 433.

Uns liegt es diesem zu Folge ob, das chemische Verhalten der Metalle kennen zu lernen,

nen, und daraus läſst ſich dann ſehr leicht die Beſchäftigung des Metallurgen und des Probieres abſtrahiren. Um die Erze zu probieren, giebt es zwey Wege, den *naſſen* und den *trocknen*. Die naſſe Probierung geſchieht durch die Auflöſungs- und Niederſchlagungsmittel, und die trockene durch Hülfe des Feuers.

§. 434.

Da die naſſe Probierung, durch Hülfe der Auflöſungs- und Niederſchlagungsmittel (§. 433.) geſchieht; dieſe aber erſt bey jedem Metalle angezeigt werden können, ſo wird ſich erſt am Ende dieſer Unterſuchungen das Verfahren davon überſehen laſſen, Kommen die Metalle gediegen vor, ſo macht ihre Darſtellung keine Schwierigkeit, ich habe daher, ehe ich zu jedem einzeln Metalle komme, bloſs etwas von den allgemeinen Hauptverfahrungsarten, wie die Metalle auf dem trocknen Wege aus ihren Vererzungen dargeſtellt werden können, anzuzeigen, und es ſoll hier das gereinigte Spiesglanzerz oder das Spiesglanz als Beyſpiel dienen.

§. 435.

Es iſt das Spiesglanz eine Verbindung des Schwefels mit unvollkommenem Spiesglanzkalke.

kalke. Soll nun das Metall daraus getrennt werden, so kann man das Vererzungsmittel, den Schwefel, in einer zweckmäſsigen Temperatur verdampfen (* §. 428. No. 5.) lassen, und dann den rückständigen Spiesglanzkalk durch Hülfe eines Kohlenstoff enthaltenden Körpers zu Metall herstellen. Man kann auch dem Spiesglanzerze einen Körper zusetzen, der näher mit dem Schwefel verwandt ist, als der Kalk und zugleich einen verbrennlichen Körper, der die Reduksion zu bewirken geschickt ist, hinzufügen; oder man wählt einen Körper, der die Wegnahme des Schwefels und die Herstellung des Metalls zu gleicher Zeit zu bewirken geschickt ist.

§. 436.

Das erste Verfahren, den Schwefel wegzuschaffen, nennt man das Rösten (* §. 127.). Im Groſsen geschieht es in Oefen, die man Röstöfen nennt, oder es geschieht in freystehenden Röſthaufen. Bey kleinen Versuchen kann es in flachen töpfernen Scherben geschehen. Man behandelt daher das gepülverte Spiesglanz bey beständigem Umrühren, wozu ein Pfeifenstiel angewendet werden kann, über gelindem Kohlfeuer, so lange, bis kein Schwe-

Schwefeldampf mehr davon aufsteigt, und keine glänzenden Theile mehr an dem Pulver bemerkbar sind. Man nennt nun den Rückstand *Spiesglanzkalk* oder auch *Spiesglanzasche.* Hierauf vermischt man acht Theile dieses Kalks mit zwey Theilen Pottasche und einem Theile Kohlenpulver, thut es in einen Schmelztiegel, den man mit einem Deckel oder auch nur mit einer grofsen Kohle bedecken kann, und schmelzt es bey hinlänglichem Feuer in einem gut ziehenden Windofen zusammen. Am Ende kann man noch einen kleinen Antheil trocknen gepülverten Salpeter hinzutragen, und wenn alles gut fliefst, es in einen erwärmten und mit Talg ausgestrichenen Giesbuckel ausgiessen. Das Metall wird sich seiner Schwere wegen in die Spitze des Giefsbuckels begeben; nach der Erkaltung fällt das Metall mit der darüber befindlichen Schlacke beym Umstülpen des Giefsbuckels leicht heraus, und schlägt man mit einem Hammer darauf, so sondert sich das Metall von dem kleinen Antheile darauf befindlicher Schlacke ab.

§. 437.

Will man diese Wegnahme des Schwefels und die Darstellung des Metalls durch Körper

bewirken, die eine nähere Verwandschaft zum Schwefel haben, so kann man dazu bey kleinen Versuchen die Alkalien brauchen. Es ist bloss nöthig, wenn wir das Spiesglanz als Beyspiel beybehalten, Spiessglanzpulver, Potasche und Kohlenpulver nach einem zweckmässigen Verhältnisse zu vermischen, mit gehörigem Feuer zusammen zu schmelzen, und in einen Giessbuckel auszugiessen. Man kann aber auch vier Theile Spiesglanz, drey Theile rohen Weinstein und ein und einen halben Theil Salpeter vermischen, das Pulver nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel tragen, es nach dem Verpuffen zusammenschmelzen, und in einen Giessbuckel ausgiessen. Durch den Weinstein und Salpeter entsteht ein schwarzer Fluss (§. 394.), der das zur Wegnahme des Schwefels nöthige Alkali, und auch die zur Redukzion des Metalls nöthige Kohle enthält.

§. 438.

Wenn man hier das Alkali anwendet, so erhält man nicht alles Spiesglanzmetall, was die Menge des genommenen Erzes liefern konnte, weil das hierbey entstehende geschwefelte Alkali die Eigenschaft hat, einen Theil

des Spiesglanzkalks aufzulösen. Eben deswegen erhält man auch hier eine ansehnliche Menge Schlacke, die nichts anders ist, als spiesglanzhaltiges geschwefeltes Alkali (Spiesglanzleber), wie die weiter unten vorkommende Untersuchung derselben zeigen wird.

§. 439.

Ein Beyspiel, wo der dem Spiesglanze zugesetzte Körper, die Trennung des Schwefels und die Herstellung zu Metall bewirkt, kann die Darstellung des Spiesglanzmetalls durch Hülfe des Eisens abgeben. In einen Schmelztiegel thut man fünf Theile Eisen und läſst es in einem gut ziehenden Windofen glühend werden. Dann trägt man sechszehn Theile gepülvertes Spiesglanz darauf, und setzt, um den Fluſs zu erleichtern, noch etwas Salpeter hinzu. Nachdem alles gut flieſst, gieſst man es in einen Gieſsbuckel aus, und sondert vermittelst eines Hammers die Schlacke von dem Metalle. Da das Eisen zum Schwefel (* §. 449. No. 10.) eine sehr starke Verwandschaft hat, so verbindet es sich damit, und macht geschwefeltes Eisen, und da sich die Metalle nur in einem etwas verkalkten Zustande mit dem Schwefel verbinden können, so

raubt das metallische Eisen dem Spiesglanzkalke den Sauerstoff, und gibt ihm zugleich nach meiner Meinung den ihm nöthigen Antheil Licht, um als Spiesglanzmetall zu erscheinen.

§. 440.

Ehe ich nun zu den einzelnen Metallen komme, scheint es mir nothwendig, von der Verkalkung und Wiederherstellung der Metalle im Allgemeinen noch einige Beyspiele zu geben, um mich darauf bey den folgenden Untersuchungen beziehen zu können.

§. 441.

Dass die Verkalkung der Metalle eine wahre Verbrennung mit Licht- und Wärmeentwickelung ist, hat die Verbrennung der Stahlfeder im reinen Sauerstoffgase (§. 24.) schon sehr auffallend gezeigt; und ist hier die Veranstaltung so getroffen, dass das zur Verbrennung nöthige Sauerstoffgas vorher gewogen werden kann, so wird man an dem entstandenen Kalke gerade so viel Uebergewicht bemerken, als das Sauerstoffgas gewogen hat, was man dazu anwendete. Das Uebergewicht kann nun bloss von dem Sauerstoffe oder der

Grund-

Grundlage des Sauerstoffgases abgeleitet werden, was sich nach Lavoisier mit dem Metalle und nach meiner Meinung mit der metallischen Grundlage verbunden hat.

§. 442.

Beym Zutritte der atmosphärischen Luft geschieht etwas Aehnliches, aber ohne das entweichende Licht und die Wärme dabey zu bemerken, weil hier des vorhandenen Stickgases wegen, die Verbrennung nicht so schnell geschehen kann. Die Verkalkung des Bleys mag hiervon ein Beyspiel seyn. Bringt man etwas Bley in einen flachen Scherben über ein Kohlfeuer, wobey das Bley in Fluss kommen kann, und erhitzt es noch etwas mehr, so wird die metallische Fläche des schmelzenden Metalls bald unscheinbar werden, und sich mit einer Haut überziehen. Nimmt man diese mit einem schicklichen Instrumente weg, so wird eine neue entstehn, und dies wird so lange fortgehn, bis das ganze Bley sich in Bleykalk verwandelt hat. Dieser Bleykalk erscheint anfangs grau, dann wird er gelb, und am Ende nimmt er eine rothe Farbe (* §. 460. No. 3.) an. Diese Farbenveränderung ist bloss in dem grössern oder

kleinern Antheile des hinzutretenden Sauerstoffs gegründet, und es setzt dieses den Begriff von einem vollkommenen und unvollkommenen Metallkalke fest; doch nehme ich bey dem unvollkommenen Kalke immer noch einen Antheil Licht an. Der graue Kalk ist als ein unvollkommener und der rothe als ein vollkommener Bleykalk zu betrachten. Dafs auch der Salpeter wegen seines Gehalts an Salpetersäure die unedlen Metalle verkalken kann, ist schon oben (§. 188.) erwähnt worden.

§. 443.

Es haben die Kalke der unedlen Metalle die Eigenschaft sich zu verglasen, und mit erdigten Gläsern in Verbindung zu gehen, und solchen Farbe (* §. 486. No. 3.) zu geben. Diese Verglasbarkeit wird bey dem Bleykalke vorzüglich bemerkbar, und da dieses Glas zugleich sehr leicht Erden und auch andere unedle Metallkalke mit sich verglast (* §. 460. No. 3.), so kann es mit Vortheil sowohl bey grossen als kleinen Arbeiten zur Trennung der Erden und der unedlen Metalle von edlen angewendet werden. Da aber das Bleyglas für sich in den meisten Fällen zu leichtflüssig ist, und leicht durch die Tiegel dringt, so

pflegt

pflegt man ihm bey seiner Bereitung etwas Kieselerde zuzusetzen. Man vermische daher drey Theile Mennige oder Glätte mit einem Theile fein gepülvertem weissen Sande, und schmelze es bey hinlänglichem Feuer, in einem bedeckten Schmelztiegel so lange, bis es ein völlig durchsichtiges gelblichtes Glas geworden ist.

§. 444.

Auf der Eigenschaft dieser leichten Verglasbarkeit des Bleys und Mitverglasung anderer unedlen Metalle beruht das Abtreiben dieser Metalle auf der Kapelle, welches sowohl im Grossen auf den Hütten, als auch im Kleinen in dem Probier- oder Abtreibeofen veranstaltet werden kann. Hat das Gold oder das Silber bey dem Ausschmelzen im Grossen schon eine hinlängliche Menge Bley, so kann man es gleich auf die Kapelle bringen; wenn dieses aber nicht der Fall ist, so muss man noch Bley hinzusetzen. Das Gefäss, auf welchem diese Operation vorgenommen wird, nennt man die Kapelle, und sie muss sehr locker seyn, damit sie das nach und nach entstehende Glas oder die Glätte einsaugen könne, deswegen pflegt man es aus gut ausgelaugter Holzasche zu bereiten.

§. 445.

Bey kleinen Versuchen braucht man hierzu ebenfalls die gut ausgeglühete und ausgelaugte Holzasche, man kann aber auch gut ausgeglühete Schafsknochen, oder auch gleiche Theile dieser Knochen und Holzasche dazu anwenden. Die Geräthschaften, wodurch diese Gefäfse bereitet werden, bestehen in einem metallenen Ringe, den man das *Kapellenfutter* oder die *Nonne*, und in einem *Stempel*, den man den *Mönch* nennt. Man knetet nun die Asche oder die Knochen mit Wasser zu einem zähen Teige an, füllt damit den Ring, setzt den Stempel ganz gerade auf, und schlägt mit dem Hammer darauf, wo denn das Gefäfs gebildet ist. Es läfst sich leicht aus dem Ringe herausheben, und so kann man sich in kurzer Zeit eine grosse Menge solcher Gefäfse bereiten. Diese Gefäfse mufs man an der Luft recht gut austrocknen lassen, und ehe man zu der Operazion selbst schreitet, mufs man sie in der Muffel des Abtreibeofens (* §. 203.) wenigstens drey viertel Stunden glühend erhalten, was man das *Abäthmen* dieser Gefäfse nennt; es mufs dieses geschehen, damit die in den Gefäfsen noch enthaltende Feuchtigkeit und Luft kein Umherspritzen des dar-

darauf getragenen Metalls bewirke. Ist dieses geschehen und die Kapellen haben dabey keine Risse bekommen, so trägt man das Bley auf die Kapelle und zugleich das Metall, was von dem Kupfer durch diese Operazion befreyet werden soll. Beyde Metalle werden bald schmelzen, und die Verglasung des Bleys wird ihren Anfang nehmen. Dieses ist mit einer Art von Unruhe begleitet, in dem das edle Metall von dem Bleye immer herumgetrieben wird. Deswegen nennt man diese Erscheinung *das Treiben* und die ganze Operazion das *Abtreiben*. Bey diesem Treibem wird man das entstehende Bleyglas gleichsam wie Oeltropfen auf dem fliessenden Metalle bemerken. Nach einiger Zeit wird man dieses nicht mehr wahrnehmen, es werden auf der Oberfläche des fliessenden Metalls Regenbogenfarben zum Vorscheine kommen. diese werden nach einiger Zeit verschwinden, und nun wird das reine Gold- oder Silberkorn auf der Kapelle stehen bleiben, und diesen Zeitpunkt nennt man den *Blick*. Es kömmt bey dieser Arbeit alles auf die rechte Regierung des Feuers an.

§. 446.

Man hat die Erfahrung gemacht, daß man um einen Theil Kupfer zu vernichten, sechszehn Theile Bley nöthig habe, doch verhält sich das etwas anders, wenn das Kupfer mit Gold oder Silber vermischt ist. Man hat darüber Tabellen entworfen, und ich entlehne hier eine solche aus Kramers Probierbuche, weil sich unsere Probierer darnach gewöhnlich zu richten pflegen. Nach dieser Tabelle erfodert

ein Theil Kupfer vermischt mit

30	Theilen	Silber	128	Theile	Bley
15	—	—	96	—	—
7	—	—	64	—	—
4	—	—	56	—	—
3	—	—	40	—	—
1	—	—	30	—	—
$\frac{1}{3}$	—	—	20	—	—
$\frac{1}{15}$	—	—	17	—	—

§. 447.

Damit man nun vorläufig wissen könne, wieviel man an Bley nöthig habe, so bedient man sich der Probiernadeln, die für das Gold nach Karaten und für das Silber nach Lothen bestimmt sind. Die umständlichere Beschreibung

bung aller der hieher gehörigen Geräthe gehöret mehr in ein Probierbuch, daher ſcheint es mir hinlänglich, hier davon das Nothwendigſte angezeigt zu haben.

§. 448.

Dieſe Behandlung zeigt nun ſehr auffallend, daſs die edlen Metalle im Feuer weder der Verkalkung noch der Einwirkung des Bleyglaſes unterworfen ſind, und um nun auch noch zu erfahren, daſs die edlen Metalle, wenn ſie durch Säuren verkalkt worden ſind, ſich durch bloſses Feuer, ohne Zuſatz eines verbrennlichen Körpers wieder zu Metall reduziren laſſen, wollen wir den Queckſilberkalk wählen, weil, ob das Queckſilber gleich kein völlig edles Metall iſt, ſich dieſer, was die Wiederherſtellung betrift, doch eben ſo wie der Kalk eines edeln Metalls verhält. Man thue daher den durch bloſsen Zutritt des Sauerſtoffgaſes oder auch den durch Hülfe der Salpeterſäure zu erhaltenden rothen Queckſilberkalk in eine Glasretorte, kütte ein pneumatiſches Rohr daran, was aber an dem einen Ende ſo weit iſt, daſs es über den Retortenhals hingeſchoben werden kann, lege ſie

sie in einen Schmelztiegel und umgebe sie mit Sand. Den Schmelztiegel bringe man dann in einen gut ziehenden Windofen, und leite das Rohr in eine vorgesetzte pnevmatische Wanne. Man fange nun an den Schmeltiegel nach und nach zu erhitzen, und wenn alles bis zum Glühen gekommen ist, wird ein sehr reines Sauerstoffgas (* §. 211.) herübergehen, und so wie dieses herübergeht, wird sich zugleich das Quecksilber zu Metall herstellen. Da nun das Quecksilber bey dieser zur Wiederherstellung nöthigen Hitze flüchtig ist, so wird es zugleich in Dampfsgestalt aufsteigen, und sich unter dem vorgesetzten Wasser als laufendes Quecksilber sammeln. Hat man die Retorte vorher beschlagen, so kann man sie auch eben so gut ins offene Feuer legen. Bey den edlen Metallen, wozu in dieser Hinsicht auch das Quecksilber gehört, scheint die Verwandschaft des Sauerstoffs zu dem Metalle oder dem Metallstoffe schwächer als bey den unedlen Metallen zu seyn; deswegen kann sich hier nach Lavoisier der Sauerstoff des Kalks mit dem Feuer oder dem Licht- und Wärmestoffe, oder nach meiner Meinung das Licht des Feuers mit dem Metallstoffe zu Metall und der Sauerstoff mit der Wärme zu Sauerstoffgas verbinden.

§. 449.

§. 449.

Um nun auch das verschiedene Verhalten der unedlen Metalle in Ansehung der Wiederherstellung kennen zu lernen, kann die Wiederherstellung des Bleykalks ein Beyspiel abgeben. Man vermische einen Theil Bleykalk (§. 442.) mit zwey Theilen schwarzen Fluss (§. 394.), thue diese Mischung in eine steinerne Retorte, die man mit einer pnevmatischen Geräthschaft versehen hat, lege sie in einen gut ziehenden Windofen, gebe Feuer und verstärke dasselbe nach und nach, damit sich der Kalk in der Retorte reduziren könne. Da die unedlen Metalle eine stärkere Verwandschaft zum Sauerstoffe haben, als die edlen, so kann das bloſse Feuer denselben nicht wegnehmen, sondern es muſs noch ein Körper zu Hülfe genommen werden, der diese Verwandschaft aufzuheben im Stande ist, und dieſs ist nun die Kohle, welche bey dem schwarzen Flusse gegenwärtig ist, und deswegen entweicht auch während der ganzen Arbeit kohlensaures Gas, (* §. 231. No. 6.). Nach Lavoisier verbindet sich hier die Kohle mit dem Sauerstoffe des Bleykalks, wodurch dann das Bley in Freyheit gesetzt wird; nach meiner Meinung aber, verbindet sich der Sauerstoff, der

mit

mit dem Bleystoffe verbunden ist, mit dem Kohlenstoffe der Kohle zu Kohlensäure; und das Licht der Kohle verbindet sich mit dem Bleystoffe zu Bley. Die hierbey als Gas entweichende Kohlensäure kann sehr leicht in mit erwärmtem Wasser gefüllten Gefäßsen aufgefangen werden.

§. 450.

Da die Veränderung, welcher die Metalle unterworfen sind, sich vorzüglich auf die stärkere oder schwächere Verwandschaft derselben, oder ihren Grundlagen, zum Sauerstoffe gründet; so wird hier die Verwandschaftsfolge, so weit man sie jezt kennt, nicht am unrechten Orte stehen. Der Zink muss hier den Anfang machen. Dann folgt, (Magnesium, Kobald, Nickel), Eisen, Bley, Zinn, Kupfer, Wissmuth, Spiesglanzmetall, Arsenik, Quecksilber, Silber, Gold und Platin.

§. 451.

Ich gehe nun zu der Betrachtung jedes einzelnen Metalls über, und mache mit dem *Golde* (* §. 435.) den Anfang. Da das Gold zu denjenigen Metallen gehört, die die schwächste Verwandschaft zum Sauerstoffe haben, so kann

es

es auch den Säuren, die den Sauerstoff nicht sehr schwach gebunden enthalten, solchen nicht rauben, um sich dadurch zu verkalken und dann mit der Säure in Verbindung zu gehen. Eben daher ist auch das Gold nur in dem Königswasser und der vollkommenen Salzsäure (* §. 436. No. 4.) auflöslich. Die Wirkungen des Königswassers und der vollkommenen Salzsäure auf das Gold, sind sich ganz gleich, und sie bestehen blofs darin, dafs der locker darin gebundene Sauerstoff das Gold zu verkalken im Stande sey. Hierdurch geht die Salzsäure wieder in ihren unvollkommenen Zustand zurück, und diese löst dann den entstandenen Goldkalk auf. Man hat daher anzunehmen, dafs die Auflösung des Goldes nichts anders als eine Lösung des salzigtsauren Goldkalks (* §. 548.) im Wasser ist.

§. 452.

Aus der Auflösung des Goldes in Königswasser (* §. 45.) läfst sich das Gold durch die Alkalien, durch Kalkwasser und auch durch das Ammoniak niederschlagen, und der Niederschlag ist dann in andern Säuren auflöslich und bildet die verschiedenen Goldsalze (* §. 436. N. 7.).

§. 453.

Der Niederschlag, den das Ammoniak zu bewirken im Stande ist, macht sich aber noch dadurch merkwürdig, daſs es in einer etwas erhöheten Temperatur ein Platzen (* §. 436. No. 6.) bewirkt, weswegen er auch *Platzgold* oder *Knallgold* genennt wird. Um das Produkt zu erhalten, löst man das Gold in Königswasser auf, und gieſst nach und nach so lange Ammoniak hinzu, bis kein Niederschlag mehr erscheint. Den Niederschlag läſst man setzen, gieſst die hell gewordene Flüssigkeit ab, und noch so oft frisches Wasser darauf, bis der Niederschlag völlig ausgesüſst ist; man läſst ihn darauf gelinde abtrocknen. Legt man von diesem Goldkalke nur einen halben oder ganzen Gran zwischen ein Blatt Papier und nähert es einem brennendem Lichte, so wird man einen Knall haben, der einem starken Peitschenschlage ähnlich ist. Man hat ältere Erfahrungen, daſs diese Wirkung schon durchs Reiben hervorgebracht werden kann, deswegen ist allerdings dabey Behutsamkeit zu empfehlen. Da nun das Knallgold nur dann entsteht, wenn man die Goldauflösung mit Ammoniak niederschlägt, oder das Königswasser durch Salmiak darstellt, und die Niederschlagung

mit

mit Alkali bewirkt; ſo muſs allerdings das Ammoniak bey dieſem Produkte eine Hauptrolle ſpielen, und davon ein Antheil an dem Goldkalke bleiben. Wahrſcheinlich iſt es daher, daſs von Seiten des Waſſerſtoffs im Ammoniake und dem Sauerſtoffe des Goldkalks ſich Waſſerdunſt erzeugt, der ſich bey der Abkühlung zu tropfbar flüſſigem Waſſer verdickt, und daher die Exploſion durch das Zuſammenſchlagen der atmoſphäriſchen Luft bewirkt wird. Es wird dieſes dadurch noch wahrſcheinlicher, weil zugleich bey dieſer Exploſion Stickgas entſteht, wozu nach Lavoiſier der aus dem Ammoniake frey werdende Stickſtoff Gelegenheit gibt; nach meiner Meinung aber, die im Ammoniake anzunehmenden Beſtandtheile der Salpeterſäure. Nach der Exploſion findet man auf dem Papiere ein röthliches Pulver, welches ein beynahe zu Metall hergeſtellter Goldkalk iſt, indem ihm der Sauerſtoff durch den Waſſerſtoff des Ammoniaks geraubt wurde, und er nach meiner Meinung aus dem Ammoniake einen Antheil Licht anzunehmen Gelegenheit hatte. Durch behutſame Behandlung des Knallgoldes mit ſchmelzendem Schwefel kann ihm die knallende Eigenſchaft ge-

raubt werden, weil er den Sauerstoff dadurch verliert.

§. 454.

Eben hierauf scheint es zu beruhen, daſs die Goldauflösung die thierische Haut oder auch andere thierische Theile purpurroth (§. 436. No. 4.) färbt. Diese Theile entziehen dem Goldkalke in der Auflösung einen Antheil Sauerstoff, und geben dem Goldstoffe, nach meiner Meinung einen Antheil Licht, wodurch der Kalk dem metallischen Zustande näher gebracht, und wodurch dann eben die Farbe bemerkbar wird, die man nach der Verplatzung des Knallgoldes wahrnimmt.

§. 455.

Dieselbe Wirkung zeigt sich auch bey der Zusammenkunft einer Gold- und Zinnauflösung in Königswasser, wodurch der *mineralische Purpur* des *Cassius* entsteht. Man tröpfele in ein Weinglas voll Wasser einige Tropfen von der Goldauflösung in Königswasser, tröpfele dazu einige Tropfen Zinnauflösung in Königswasser, und rühre es mit einer Glasröhre recht gut um. Es wird die Flüssigkeit eine sehr angenehme rothe Farbe annehmen, und

und nach einiger Zeit wird sich ein purpurrother Niederschlag daraus absetzen, der der mineralische Purpur ist, und zur feinen Glas- und Porzellanmahlerey gebraucht wird, weil er auch verglasbaren Dingen die Purpurfarbe mittheilt. Der hier entstehende rothe Niederschlag ist eine Mischung aus Gold- und Zinnkalk; der Zinnkalk hat aber mehr Verwandschaft zum Sauerstoffe als der Goldkalk (§. 450.), und er ist hier in einem Zustande, wo er noch einen Antheil Sauerstoff annehmen kann. Deswegen raubt er dem Goldkalke den Sauerstoff, dieser wird dadurch dem metallischen Golde näher gebracht, wo er sich mit der rothen Farbe zeigt, und färbt daher den weissen Zinnkalk roth, eben so wie die Goldauflösung auf der Haut einen rothen Fleck zurückläst.

§. 456.

Kann durch eine ähnliche Behandlung dem Golde oder dem Goldstoffe der Sauerstoff ganz geraubt, und ihm nach meiner Meinung das gegeben werden, was er als Metall nöthig hat, so wird das Gold völlig metallisch erscheinen, und das scheint der Fall bey der Niederschlagung des Goldes durch schwefelsaures Eisen (* §. 436. No. 9.)

No. 9.) zu seyn. Das Gold, was hierdurch erhalten wird, soll sich noch durch seine grosse Reinheit auszeichnen.

§. 457.

Der Goldkalk kann auch mit schwefelsaurem Aether (* §. 436. No. 5.) in Verbindung treten. Man thue etwas von der Goldauflösung in Königswasser in ein kleines Gläschen, und giesse etwas schwefelsauren Aether (§. 344.) hinzu. Der ungefärbte Aether wird seiner Leichtigkeit wegen auf der schwerern gelben Auflösung des Goldes stehen bleiben. Jezt schüttele man den Aether mit der Goldauflösung, und die Goldauflösung wird ihre gelbe Farbe verlieren, dagegen aber wird der Aether diese Farbe annehmen, indem er den Goldkalk in sich aufgenommen hat.

§. 458.

Mit dem Schwefel kann sich das Gold (* §. 436. No. 8.) nicht verbinden, weil er aber andere Metalle leicht verschlackt, so kann er ein Reinigungsmittel des Goldes abgeben, und darauf beruht die Reinigung des Goldes durch *Guſs* und *Fluſs*.

§. 459.

§. 459.

Das Gold verbindet sich leicht mit dem Quecksilber, deswegen kann auch das Quecksilber ein Mittel abgeben, es von den Erzen, wo es fein eingesprengt ist, zu scheiden. Es verbindet sich aber auch leicht mit andern Metallen, und daher wird es auch vor seiner Verarbeitung immer mit andern Metallen, aber vorzüglich mit Silber und Kupfer versetzt. Es muss dieses nach einem bestimmten Verhältnisse geschehen, und man nennt dieses das *Karatiren* oder die *Karatirung*. Ist die Versetzung mit Silber geschehen, so nennt man es die *weisse*, ist es aber mit Kupfer geschehen, die *rothe Karatirung*. Man nimmt hier vier und zwanzig Karat an, und nennt das ganz reine Gold vier und zwanzig karätig, dasjenige, was aus einem Theile eines andern Metalls und 23 Theilen Gold gemischt ist, 23 karätig u. s. w.

§. 460.

Will man das Kupfer wieder von dem Golde scheiden, so ist es durchs Abtreiben auf der Kapelle (§. 440.) zu bewirken. Soll es aber vom Silber geschieden werden, so hält man sich an seine Unauflösbarkeit in der Salpe-

tersäure, wovon das Silber aufgelöfst wird. Es mufs aber hier das Gold nach einem eigenen Verhältnisse mit dem Silber vermischt seyn, oder es mufs sich das Silber zum Golde wie drey zu eins verhalten. Eben aus diesem Grunde nennt man auch dieses Verfahren die *Scheidung durch die Quart.*

§. 461.

Für den Chemiker gibt das *Platin* in praktischer Hinsicht keine auffallende Erscheinungen, und es ist daher hier fast hinlänglich, die Eigenschaften desselben (* §. 438.) aufgeführt zu haben. Der grofsen Strengflüssigkeit (* §. 438. No. 2.) dieses Metalls wegen, würde es zu Gefäfsen, worin man sehr strengflüssige Körper des Mineralreichs behandeln kann, vorzüglich brauchbar seyn, nur ist es mit Schwierigkeiten verknüpft, das dazu nöthige Platin anzuschaffen. Achard hat dergleichen Gefäfse bereitet (* §. 438. No. 2.), indem er das Platin durch Arsenik leichtflüssig machte, und dann den Arsenik in geringerer Temperatur wieder davon entfernte.

§. 462.

Das *Silber* kann sowohl durch das Ausschmelzen und Abtreiben auf der Kapelle

mit

mit Bley (§. 445.) als auch durch Amalgamiren (* §. 155.) mit Queckfilber im freyen Zustande dargeftellt werden. Sollte es noch etwas fremdes Metall enthalten, fo kann folches durch wiederholtes Abtreiben (§. 445.) gefchieden werden, und dies nennt man das *Feinbrennen.*

§. 463.

Eben fo kann man auch die mit dem Silber vermifchten unedlen Metalle, z. B. das Kupfer durch Hülfe des Salpeters davon trennen. Man thut etwas gepülverten Salpeter in einen Schmelztiegel, legt Stückchen gefchlagenes von Kupfer zu befreyendes Silber darauf, ftreut wieder Salpeter darauf, und fo fchichtet man das Ganze auf diefe Art zu behandelnde Silber in den Tiegel ein. Man fetzt nun den Tiegel in einen gut ziehenden Windofen und fchmelzt es mit hinlänglichem Feuer zufammen. Die Salpeterfäure des Salpeters wird auf das Kupfer wirken, indem ihr Sauerftoff daffelbe in den Zuftand des Kalks verfetzt. Das Silber, worauf hier die Salpeterfäure nicht wirken, und welches fich auch mit dem entftandenen Kupferkalke nicht verbinden kann, wird nun nach der

Wirkung von Kupfer befreyt auf dem Boden des Tiegels zusammengeschmolzen befindlich seyn. Damit bey dieser Wirkung nichts von dem Silber umhergeworfen werde, pflegt man noch einen mit einer kleinen Oefnung am Boden versehenen Tiegel darauf zu stülpen, und mit ein wenig Leimen zu verstreichen. Sollte eine Schmelzung nicht im Stande seyn, das Kupfer alle wegzunehmen, so kann man sie nochmals mit neuem Salpeter wiederholen, oder auch diese Wiederholung so lange fortsetzen, bis die dabey entstehende alkalische Schlacke keine grüne Farbe mehr annimmt.

§. 464.

Das eigentliche Auflösungsmittel des Silbers ist die Salpetersäure (* §. 440. No. 4.). Thut man daher etwas geschlagenes und in kleine Stückchen geschnittenes Silber in einen kleinen Kolben, und schüttet mäſsig starke Salpetersäure darauf, so wird die Salpetersäure eben so wie bey den unedlen Metallen das Silber unter Entweichung des Salpetergases (§. 200.) auflösen. Es wird hier das Silber durch einen Antheil der Salpetersäure verkalkt, und ein anderer Theil derselben löſst den Kalk auf, und

und dadurch entsteht salpetersaures Silber (* §. 547.), was man in Krystallgestalt erhält, wenn man die Flüssigkeit bis zum Salzhäutchen abdampfen und krystallisiren läßt. Wenn man dieses Salz in einem silbernen Tiegel in eine höhere Temperatur bringt, so zerfließt es in seinem Krystallwasser, und läßt man es in dem Tiegel so lange, bis es nicht mehr schäumt und ganz ruhig fließt, so kann man es in eine eiserne oder messingene Form, die man vorher mit ein wenig Mandelöl ausgestrichen hat, ausgießen, um ihm dadurch die Gestalt kleiner Stängelchen zu geben. In diesem Zustande ist das Silbersalz unter dem Namen *Höllenstein* (Lap. infernal.) bekannt, und wird in der Chirurgie als Aetzmittel gebraucht. Die Stellen des thierischen Körpers, welche damit bestrichen worden, werden schwarz, und eben solche schwarze Flecken (* §. 440. No. 4.) hinterläßt auch die Lösung dieses Salzes, wenn man die Haut damit befeuchtet. Der Silberkalk scheint durch diese Einwirkung einen Antheil seines Sauerstoffs zu verlieren, und dadurch der metallischen Natur näher gebracht zu werden, und also dieselbe Wirkung als bey der Goldauflösung zu seyn.

§. 465.

Der Silberkalk kann durch die Alkalien aus seiner Auflösung in der Salpetersäure getrennt werden, und geschieht die Trennung durch kohlensaures Alkali, so erscheint der Niederschlag kohlensauer und mit einer weissen Farbe, wendet man dazu das ätzende an, so erscheint er schwarzgrau. Mit derselben Farbe wird er durch das Kalkwasser niedergeschlagen; und süst man diesen Niederschlag recht gut mit Wasser aus, läſst ihn einige Tage am Tageslichte oder noch besser in der Sonne stehen, und trocken werden, vertheilt ihn dann in kleinen Schalen, gieſst ätzendes Ammoniak darauf und läſst es wieder abtrocknen; so zeigt es schon beym Berühren mit einem kalten Instrumente oder auch durch das Darauffallen eines Tropfen Wassers eine ziemlich starke Explosion, und der Silberkalk wird dadurch wieder zu Metall hergestellt. Man nennt dieser Eigenschaft wegen das Produkt *Knallsilber*, (* §. 440. No. 8.) und schreibt Berthollet die Erfindung desselben zu, obgleich schon Kunkel eines Knallsilbers erwähnt, das beynahe auf ähnliche Art erhalten wurde. Die Erklärung dieser Explosion kann keine andere als diejenige seyn, welche ich schon beym

Knall-

Knallgolde gegeben habe; es bleibt etwas Ammoniak beym Silberkalke, wo dann bey der geringsten Erschütterung der Sauerstoff des Silberkalks sich mit dem Wasserstoffe des Ammoniaks verbindet und Wasser bildet, wodurch das Silber hergestellt wird.

§. 466.

Die Lösung des salpetersauren Silbers wird auch durch die Schwefelsäure und Salzsäure (* §. 440. No. 5. u. 6.) und die Salze dieser Säuren niedergeschlagen. Es gibt dieses schweranflösliche salzigte Verbindungen. In Ansehung dieser Unlöslichkeit zeichnet sich aber vorzüglich die Verbindung des Silberkalks mit der Salzsäure aus, indem die Verbindung dieses Kalks mit der Schwefelsäure in vielem Wasser löslich, und deswegen auch das beste gegenwirkende Mittel für die Salzsäure ist; das salpetersaure Silber kann zwar eben so gut dazu angewendet werden, doch kann diese Probe in Fällen, wo die Schwefelsäure mit im Spiele ist, trüglich seyn. Um sich von der starken Verwandschaft des Silberkalks zur Salzsäure zu überzeugen, tröpfele man in eine grosse Menge destillirtes Wasser nur einen Tropfen Salzsäure, oder löse in demselben einen sehr geringen Antheil Kochsalz, und lasse in diese Flüssigkeit

keit einen Tropfen Silberauflösung fallen, so wird man augenblicklich eine starke Trübung und nach einiger Zeit einen wirklichen Niederschlag haben, welches das entstandene salzigtsaure Silber (* §. 545.), oder die Verbindung ist, welche man in ältern Zeiten *Hornsilber* nannte. Diese Wirkung kann auch angewendet werden, die Verunreinigung der Salpetersäure mit Salzsäure zu entdecken, und solche auch von lezterer zu reinigen (§. 210.). Geschieht dieses ohne Destillazion, so nennt man es das *Fällen* der Salpetersäure.

§. 467.

Die Darstellung des salzigtsauren Silbers kann Gelegenheit geben, sich ein völlig chemisch reines Silber zu verschaffen, da die schon erwähnten Methoden dazu zu gelangen, nehmlich das Abtreiben und die Behandlung mit Salpeter nicht hinlänglich sind, und noch kleine Rückstände von Kupfer dabey bleiben können. Löst man daher das kupferhaltige Silber in der Salpetersäure auf, verdünnt die Auflösung mit Wasser, und schüttet so lange eine Lösung des Kochsalzes hinzu, bis kein Niederschlag mehr statt findet; so wird sich die Salzsäure des Kochsalzes

setzes mit dem Silberkalke zu salzigtsaurem Silber (§. 466.), und die Salpetersäure mit dem Mineralalkali des Kochsalzes zu salpetersaurem Mineralalkali (§. 466.) verbinden. Das Vorhanden gewesene Kupfer aber, wird mit der Salpetersäure verbunden bleiben. Deswegen lässt man das entstandene salzigsaure Silber setzen, giesst die darüberstehende grünliche Flüssigkeit davon ab, und giesst auf den Satz noch so oft reines Wasser, bis alle Salztheile völlig dadurch weggeschaft sind, und lässt dann den Satz trocken werden. An dem Sonnenlichte oder auch nur am Tageslichte wird das salzigtsaure Silber schwarz; es scheint also hier schon ein Anfang der Redukzion des Silberkalks zu geschehen.

§. 468.

Um nun das Silber wieder in seinem völlig metallischen Zustande darzustellen, braucht man bloss das salzigtsaure Silber mit einer zweckmässigen Menge Alkali zusammen zu schmelzen. Man kann hierzu sowohl das Pflanzenalkali als auch das Mineralalkali anwenden. Ich ziehe das Pflanzenalkali vor, und wähle die Wenzelsche Methode. Gleiche Theile trocknes salzigtsaures Silber (§. 467.) und völlig ausgetrocknetes Pflanzen-

zen-

zenalkali, mische ich zusammen und thue das Pulver in ein dünnes Arzneyglas, welches so groß ist, daß zwey Theile davon leer bleiben. Das Glas setze ich in einen Schmelztiegel und schmelze mit hinlänglichem Feuer das ganze Glas benebst dem Inhalte zusammen. Wenn alles gut fließt, löscht man den Tiegel nach und nach in kaltem Wasser ab. Darauf zerschlägt man den Tiegel, und findet dann das gereinte Silber auf dem Boden des Tiegels in ein Stück zusammen geflossen. Es ist deswegen zweckmäßig, die Mischung in ein Glas zu thun, weil in einem bloßen Tiegel das Silber leicht durch den Tiegel dringt, hier erhält aber der Tiegel durch das Glas gleichsam eine starke Glasur, damit das schmelzende Silber nicht hindurch dringen kann. Damit sich aber dasselbe leicht von dem geflossenen Glase trennen lasse, ist es nothwendig, den Tiegel in kaltem Wasser abzukühlen, wodurch das Glas in kleine Stückchen zerspringt. Das Alkali verbindet sich hier mit der Salzsäure, wodurch der Silberkalk frey wird, der sich dann der Natur der edlen Metalle gemäß, durch bloßes Feuer ohne Zusatz eines verbrennlichen Körpers wieder herstellt.

§. 469.

§. 469.

Das Silber kann auch aus seiner Auflösung in der Salpetersäure durch andere Metalle, vorzüglich durch das Kupfer und das Quecksilber in metallischem Zustande (* §. 440. Nr. 9.) getrennt werden. Man schütte etwas von der Lösung des salpetersauren Silbers in ein Glas, und werfe ein Stückchen Kupfer hinein. Das Silber wird in metallischem Zustande herausfallen, und das Kupfer dagegen in der Salpetersäure aufgelöst werden. Da nun das Silber in verkalktem Zustande mit der Salpetersäure verbunden ist, und das Kupfer nur in dem Zustande des Kalks in der Salpetersäure aufgelöst werden kann, so zeigt dieses wieder, daß das Kupfer näher mit dem Sauerstoff verwandt ist, als das Silber. Es muß also das metallische Kupfer dem Silberkalke den Sauerstoff entziehen, damit es sich in der Salpetersäure auflösen könne, wodurch dann nach Lavoisier das Silber getrennt wird. Nach meiner Abweichung aber, raubt der Kupferstoff dem Silberstoffe den Sauerstoff, und gibt ihm dagegen das Licht, was der Silberstoff annehmen muß, wenn er als metallisches Silber erscheinen soll. Auf den Münzen pflegt man diese Trennung ebenfalls zu bewirken, indem

indem man die Auflöſung des Silbers in einen kupfernen Keſſel gieſst, und ſie darinn ſo lange ſtehen läſst, bis ſich das Silber abgeſetzt hat.

§. 470.

Man kann hierdurch ſehr artige Vegetationen hervorbringen, wenn man die innere Fläche einer gläſernen Schale mit der Silberauflöſung anfeuchtet, wie geſchehen kann, wenn man etwas Silberauflöſung hineingieſst, ſolche in der Schale herum lauffen läſst, und dann die überflüſsige Flüſsigkeit wieder herausgieſst. In die Mitte der Schale ſetzt man nun einen kleinen kupfernen Ring. Die Darſtellung des Silbers wird ſogleich ihren Anfang nehmen, und um den Kupferring herum werden in der Schale zarte Silberzweige anzuwachſen anfangen, und das wird ſo lange fortdauren, bis das Silber völlig niedergeſchlagen iſt. Unternimmt man dieſes in einem kegelförmigen Glaſe und läſst die innern Seiten mit Rauſs anlaufen, ſo werden die kleinen zarten Zweige vollkommner ſichtbar.

§. 471.

Durch das Queckſilber geſchieht die Wiederherſtellung des Silbers, aus ſeiner Auflöſung in der Salpeterſäure, in gröſsern Zweigen,

gen, als es das Kupfer zu bewirken geschickt ist. Man nennt dieses baumförmig dargestellte Silber den *Silberbaum*, oder den *Dianenbaum*, und man kann ihn auf folgende Art erhalten. Vier Quentchen Silber und zwey Quentchen Queckfilber, löst man in reiner Salpeterfäure auf, ist aber besorgt, dass die Säure nicht im Ueberschusse dabey vorhanden bleibe, und verdünnt die Auflösung mit 5 Unzen destillirtem Wasser. Jezt thut man in ein länglichtes weisses Glas 6 Quentchen Silberamalgam, giesst die bereitete Auflösung darauf, und setzt es an einen Ort, wo es ganz ruhig ohne gerührt zu werden, stehen bleiben kann. Schon nach einigen Stunden fangen kleine Silberäste aus dem auf dem Boden des Glases befindlichen Amalgam an hervorzutreten, die sich nach und nach immer vergrössern. Man erhält den Dianenbaum ebenfalls, wenn man in ein weisses Glas Quecksilber thut, und eine verdünnte Auflösung des Silbers in der Salpetersäure darauf giesst. Es beruht diese Darstellung des Silberbaums auf denselben Grundsätzen, wie die Trennung des Silbers durchs Kupfer. Es entsteht hier Quecksilberkalk, wodurch dem Silber der Sauerstoff geraubt wird, dessen Licht nach meiner Meinung

mit dem Silberstoffe das metallische Silber darstellt.

§. 472.

Da sich das Silber mit dem Schwefel (* §. 440. No. 11.) verbindet, das Gold aber nicht, so kann dieses ebenfalls ein Mittel abgeben, das Gold von Silber (§. 458.) zu befreyen.

§. 473.

Ich komme nun zum *Quecksilber*, welches ich gleich nach den edlen Metallen folgen lasse, und es also zwischen die edlen und unedlen Metalle (* §. 441.) setze, weil es sich, was seine Redukzion betrift, wie ein edles Metall verhält, in Ansehung seiner Verkalkung aber, mit den unedlen Metallen übereinkömmt. Es geräth dieses Metall beym 600° Fah. zum Aufwallen und fängt dann an zu verdampfen, es verdickt sich aber in einer kalten Temperatur wieder zu laufendem Quecksilber (* §. 443. No. 2.); es läfst sich dieses anwenden, das Quecksilber von fremden Beymischungen zu befreyen, und es in einem reinern Zustande zu erhalten. Man thut das Quecksilber in eine Glasretorte, und bindet an den Hals derselben eine Papiertute, legt die Retorte in einen

Schmelz-

Schmelztiegel, und umgibt ſie mit Sand. Den Schmelztiegel bringt man in einen gut ziehenden Ofen, der zur Seite einen Ausſchnitt hat, damit der Tiegel ſchreg in den Ofen gelegt und die Papiertute in ein vorgeſetztes mit Waſſer gefülltes Becken geleitet werden kann. Um den Tiegel herum verſtreicht man alle Fugen mit Leimen, damit das Feuer nicht an den Hals der Retorte ſchlägt, und die Tute befeuchtet man zugleich mit Waſſer. Man fängt nun mit mäſsigem Feuer die Arbeit an, und verſtärkt es nach und nach bis zu dem Grade, wobey das Queckſilber verdampfen kann. Es wird nun metalliſch herüberlaufen und ſich in dem vorgeſetzten Becken unter dem Waſſer ſammeln.

§. 474.

Wenn man von dieſem reinen Queckſilber etwas mit Sauerſtoffgas oder auch nur mit atmosphäriſcher Luft ſchüttelt, ſo wird das Queckſilber unſcheinbar und es entſteht ein ſchwarzes Pulver, welches nichts anders als ein unvollkommener Queckſilberkalk iſt (* §. 443. No. 3.); unternimmt man dieſes Schütteln in einem verſchloſſenen Raume, und man öfnet das Gefäſs, nachdem das Schüt-

teln eine Zeitlang fortgesetzt worden ist, unter Wasser, so wird man eine Verminderung des Luftraums haben. Ein ähnlicher schwarzer Kalk entsteht, wenn man das Quecksilber beym Zutritte der Luft eine Zeitlang mit Kalkerde, Zucker, Schwefel, Gummi, Fett u. s. w. reibt.

§. 475.

Nimmt man hier eine höhere Temperatur zu Hülfe, so wird der Kalk nicht schwarz sondern roth erscheinen, und das wäre dann der *für sich bereitete rothe Quecksilberkalk* (Mercur. calcinat. per se), und er ist als ein vollkommeneren Kalk (* §. 443. No. 3.) zu betrachten. Man pflegt das Quecksilber gewöhnlich in einen Kolben mit langem Halse oder in eine Phiole zu thun, und diese in einem Sandbade nur locker zu bedecken, damit das Sauerstoffgas Zutritt habe, und mehrere Wochen einem solchen Feuersgrade auszusetzen, wobey das Quecksilber nicht zum Verdampfen kommen kann. Bey einer höhern Temperatur stellt er sich wieder zu metallischem Quecksilber her, und es wird dabey Sauerstoffgas (§. 443.) erhalten; man muss daher deswegen bey der Bereitung dieses Kalks mit der Feurung behutsam

sam seyn, damit sich nicht der Kalk, den man einmal bereitet hat, wieder herstelle.

§. 476.

Auf eine ähnliche Art wird das Quecksilber durch Hülfe der Salpetersäure verkalkt, wobey dasselbe, oder sein Grundstoff den Sauerstoff aus der Salpetersäure (* §. 443. No. 4.) erhält. Man thue etwas Quecksilber (§. 473.) in einen Kolben, und giesse eine verhältnissmässige Menge Salpetersäure darauf. Den Kolben setze man in ein Sandbad und erwärme ihn gelinde. Es wird ein schwaches Aufschäumen statt finden, und hat man vorher eine pnevmatische Geräthschaft damit verbunden, so wird sich eine beträchtliche Menge Salpetergas (§. 200.) dabey auffangen lassen. Ist nun das Salpetergas als eine unvollkommene Salpetersäure zu betrachten, so muss sie einen Antheil ihres Sauerstoffs an das Quecksilber oder an die Grundlage desselben abgegeben haben, wodurch ein unvollkommener Quecksilberkalk entstanden ist, der sich nun mit einem Antheile noch unzersetzter Salpetersäure zu salpetersaurem Quecksilberkalke (* §. 547.) verbinden konnte, was sehr leicht in Krystallgestalt dargestellt werden kann. Setzt man die-

ſes ſalpeterſaure Queckſilber in einem Kolben, oder in einer Retorte, nachdem man ſie vorher in einem Tiegel mit Sand umgeben hat, in einen ſchicklichen Ofen, ſo, daſs das Feuer nicht an den Hals dieſer Gefäſse ſchlagen kann, und fängt an, den Inhalt nach und nach zu erhitzen, ſo wird noch ein Antheil Salpetergas entweichen, und deswegen werden an der Mündung des Kolbens rothe Dämpfe bemerkbar, indem das Salpetergas mit dem Sauerſtoffgaſe der Atmosphäre in Berührung kömmt. Man ſetzt die Feurung ſo lange fort, bis ein glimmender Holzſpahn an die Mündung des Gefäſses gehalten, in Brand geräth. Es iſt dieſes ein Zeichen, daſs Sauerſtoffgas entweicht, und weil die Entweichung dieſes Gaſes mit der Redukzion des Kalks zuſammenhängt, ſo muſs jezt die Operazion beendiget werden, damit ſich nichts wieder von dem entſtandenen Metallkalke reduzire.

§. 477.

Auch die Schwefelſäure iſt geſchickt das Queckſilber zu verkalken, wobey aber dieſe ſehr konzentrirt ſeyn muſs. Das Queckſilber thue man in einen Kolben oder in eine Retorte, gieſse konzentrirte Schwefelſäure darauf,

auf, setze das Gefäſs in ein Sandbad und erhitze es mäſsig. Es wird unvollkommene Schwefelsäure entweichen, die, wenn man eine pnevmatische Geräthschaft damit verbindet, als Gas (§. 172.) aufgefangen werden kann. Der Rückstand wird eine weisse Salzmasse seyn, die ein gelbes Pulver übrigläſst, wenn man sie mit heissem Wasser übergieſst. Dieses gelbe Pulver ist der sogenannte *mineralische Turbeth* (Turbeth. minerale), oder der *gelbe Quecksilberkalk* (Mercur. calcinat. flavus). In höherer Temperatur stellt er sich wieder zu Quecksilber her, und er gibt dabey ebenfalls Sauerstoffgas. Das Wasser, was hier zum Auswaschen des Quecksilberkalks gebraucht worden ist, enthält noch schwefelsauren Quecksilberkalk (* §. 543.), und von dieser auflösbaren Verbindung erhält man mehr oder weniger, nachdem man eine stärkere Hitze dabey anwendet, und mehr oder weniger Schwefelsäure dem Quecksilber zugesetzt hat. Es kann diese Verbindung auch dargestellt werden, wenn man der Auflösung des Quecksilberkalks in der Salpetersäure, Schwefelsäure, oder schwefelsaure Salze zusetzt, wodurch ein weisser Niederschlag entsteht, indem sich die Schwefelsäure mit dem

Queckſilberkalke verbindet, und die Salpeterſäure in Freyheit ſetzt; letztere tritt aber mit der Grundlage des Salzes in Verbindung, wenn man ſchwefelſaure Salze dazu anwendet.

§. 478.

Man kann auch den Queckſilberkalk mit der unvollkommenen Salzſäure in Verbindung ſetzen, und dadurch entſtehen zwey merkwürdige Produkte, die vorzüglich in Anſehung der Wirkung und der Lösbarkeit in Waſſer von einander abweichen, und wo die ganze Verſchiedenheit in dem verſchiedenen Grade der Verkalkung des Queckſilbers gegründet ſeyn muſs, das mit der ſalzigten Säure in Verbindung getreten iſt. Wenn der vollkommene Queckſilberkalk mit der ſalzigten Säure in Verbindung tritt, ſo entſteht das ſtarke Gift oder der *ätzende Queckſilberſublimat*, hat ſich aber der unvollkommene Queckſilberkalk damit verbunden, ſo erhält man den *verſüſsten Queckſilberſublimat* (* §. 443. No. 6. u. §. 545.). Um den ätzenden Sublimat zu erhalten, hat man verſchiedene Vorſchriften, ich halte aber diejenige für die beſte, wo man gleiche Theile ſchwefelſauren Queckſilberkalk

(§. 472.),

(§. 472.), ohne ihn vorher mit Waſſer zu behandeln, und Kochſalz mit einander in einem Glasmörſer vermiſcht, die Miſchung in einen Kolben thut, den man dann in ein Sandbad ſetzt, und mit zweckmäſsigem Feuer den ätzenden Sublimat aufſublimirt. Es verbindet ſich hier die Säure des Kochſalzes mit dem ziemlich vollkommenen Kalke des ſchwefelſauren Queckſilbers zu ätzendem Sublimate, der ſeiner Flüchtigkeit wegen aufſteigt, und die Schwefelſäure des leztern, verbindet ſich mit dem Mineralalkali des Kochſalzes zu ſchwefelſaurem Mineralalkali (* §. 497.), das ſeiner Feuerbeſtändigkeit wegen zurückbleibt. Es iſt aber nicht rathſam, von dieſem rückſtändigen Salze als Arzneymittel Gebrauch zu machen.

§. 479.

Wenn nun der verſüſste Sublimat nur darinn von dem ätzenden abweicht, daſs bey dem leztern der Queckſilberkalk in einen vollkommenern verkalkten Zuſtande mit der Salzſäure verbunden iſt, ſo braucht man dieſen bloſs in einen unvollkommenen Kalk zu verwandeln, und er wird dann in der Verbindung mit der Salzſäure den verſüſsten Subli-

mat liefern. Es kann dieses geschehn, wenn man 4 Theile ätzenden Sublimat (§. 478.) und 3 Theile metallisches Quecksilber in einem Glasmörser recht gut vermischt, die Mischung in einen Kolben thut, solche eben so, wie bey der Bereitung des ätzenden Sublimats mit hinlänglichem Feuer aufsublimirt, und die Sublimazion auch wohl noch zum zweyten Male wiederholt. Man braucht auch nicht einmal vorher den ätzenden Sublimat zu bereiten, sondern man hat nur der Mischung aus schwefelsaurem Quecksilberkalke und Kochsalze noch eine zweckmäfsige Menge metallisches Quecksilber beymischen, und alles zusammen aufsublimiren. Es raubt bey der Darstellung des versüfsten Sublimats das zugesetzte metallische Quecksilber dem in ätzendem Sublimate befindlichen vollkommnern Quecksilberkalke einen Antheil seines Sauerstoffs, so, dafs nun alles in einen gleichförmigen unvollkommenen Quecksilberkalk versetzt wird, der nun mit der vorhandenen Salzsäure den versüfsten Quecksilbersublimat bildet. Es ist der versüfste Sublimat darinn von dem ätzenden verschieden, dafs er nicht in Wasser löslich ist, und keinen metallischen Geschmack hat. Ehe man den leztern als Arzneymittel braucht, ist

es

es nothwendig ihn vorher fein zu reiben und mit warmen Wasser auszuwaschen, um kleine Theile des ätzenden Sublimats dadurch wegzunehmen, die etwa noch dabey vorhanden seyn könnten.

§. 480.

Die Salzsäure verbindet sich auch durch die Niederschlagung aus dem salpetersauren Quecksilber mit dem Quecksilberkalke, wenn man sie derselben hinzutröpfelt, wobey das salzigtsaure Quecksilber entsteht, indem sich die salzigte Säure mit dem Quecksilberkalke verbindet, und die Salpetersäure in Freyheit setzt. So geben auch die salzigtsauren Salze dieselbe Verbindung, und man hat durch Hülfe des Kochsalzes auf diese Art so viel ätzendes als versüßstes salzigtsaures Quecksilber dargestellt.

§. 481.

Es gibt noch verschiedene andere Säuren, womit sich der Quecksilberkalk durch die Niederschlagung zu verbinden im Stande ist, ob gleich diese Säuren das metallische Quecksilber nicht zu verkalken geschickt sind, und sie es eben daher nicht auflösen können. Es gehört

dahin

dahin z. B. die Phosphorsäure und die Weinsäure. Tröpfelt man diese Säuren oder die Salze, welche durch diese Säuren entstanden sind, in Wasser gelöst in die Auflösung des Quecksilbers in der Salpetersäure, so erscheinen weisse Niederschläge, die entweder phosphorsaures (* §. 544.) oder weinsaures Quecksilber (* §. 549.) sind; mit der unvollkommenen Phosphorsänre aber, erscheint der Niederschlag nach einiger Zeit grau.

§. 482.

Die Quecksilbersalze, vorzüglich die der Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure, werden durch die Alkalien, Erden, und durch das Ammoniak (* §. 443. No. 7. u. 8.) getrennt und dadurch entstehen wieder, nachdem sich das Quecksilber in den Säuren vollkommen oder unvollkommen verkalkt befindet, und nachdem das Alkali oder die Erden kohlensauer oder ätzend sind, verschieden gefärbte Niederschläge; vorzüglich zeichnen sich dadurch die Alkalien und die Kalkerde aus.

§. 483.

Bey der Verbindung der Salpetersäure mit dem Quecksilberkalke sind die Niederschläge, welche die ätzenden Alkalien und die

die ätzende Kalkerde geben, bräunlich ſchwarz; die durch die kohlenſauren Alkalien hingegen gelb und weiſslich gelb.

§. 484.

Das Ammoniak bewirkt ebenfalls eine Zerſetzung des ſalpeter- und ſalzſauren Queckſilberkalks, und die Niederſchläge erſcheinen beym ſalpeterſauren Queckſilber immer weiſsgrau oder ſchwarz. Es macht hier wieder eine Verſchiedenheit, ob das Ammoniak mit Kohlenſäure verbunden iſt oder nicht, und ob der Queckſilberkalk ſich mit der Salpeterſäure in einem vollkommen oder unvollkommen verkalktem Zuſtande befindet. Mit dem ſalpeterſauren Queckſilber bewirkt das kohlenſaure Ammoniak immer einen grauen, mit dem ätzenden Ammoniake aber einen ſchwarzen Niederſchlag, und man kann daher annehmen, daſs, ob gleich der Queckſilberkalk als ein vollkommenerer Kalk mit der Salpeterſäure verbunden iſt, das ätzende Ammoniak damit doch einen unvollkommenen ſchwarzen Kalk darſtellt, und zwar deswegen, weil der Waſſerſtoff dem Queckſilberkalke einen Antheil Sauerſtoff zu rauben geſchickt iſt, indem er damit Waſſer bildet. Gieſst man zu viel von der

der Lösung des Ammoniaks in das salpetersaure Quecksilber, so bemerkt man eine Vermindrung des niedergeschlagenen schwarzen Kalks. Sollten sich daher, wenn hier dem Ammoniake ein Theil Sauerstoff geraubt wird, die übrigen Bestandtheile der Salpetersäure nähern, und dieses zur Auflösung mit beytragen? Bey dem ätzenden salzigtsauren Quecksilberkalke scheint aber selbst ein Antheil Ammoniak in die Verbindung zu treten, und es kann also als eine dreyfache Verbindung aus unvollkommener Salzsäure, Ammoniak und Quecksilberkalke betrachtet werden; und diese Verbindung erscheint mit einer weissen Farbe. Aus dem versüssten salzigtsauren Quecksilber trennt das Ammoniak einen Antheil unvollkommenen Kalk, der sich mit einer schwarzen Farbe zeigt. Die ätzenden Alkalien und das Kalkwasser trennen den Quecksilberkalk aus dem ätzenden Sublimate mit einer Orangefarbe, aus dem versüssten hingegen schwarz; dieses zeigt eben daher die Verschiedenheit dieser beyden Produkte, und den verschiedenen Zustand des darinn befindlichen Quecksilberkalks an.

§. 485.

§. 485.

Der unvollkommene Quecksilberkalk verbindet sich auch sowohl auf dem feuchten als trocknen Wege mit dem Schwefel, und man erhält dadurch entweder ein schwarzes Produkt, den sogenannten *mineralischen Mohr*, oder den *Zinnober*, der sich durch seine rothe Farbe vorzüglich auszeichnet; einige leiten die Verschiedenheit dieser beyden Produkte auch von einem Antheile Wasserstoff her. Thut man etwas metallisches Quecksilber in ein Glas, und giesst eine Lösung des geschwefelten Alkalis, oder auch des geschwefelten Ammoniaks darauf, so wird das Quecksilber bald unscheinbar und auf der Oberfläche schwarz werden. Es wird ein schwarzes Pulver entstehen und das wird sich so lange vermehren, als noch Schwefel mit dem Alkali oder dem Ammoniake verbunden ist. Nach einigen Wochen, wird das Pulver eine rothe Farbe annehmen, und ein wahrer Zinnober werden. Dasselbe Produkt wird entstehen, wenn man statt des metallischen Quecksilbers einen unvollkommenen Quecksilberkalk, z. B. den Hahnemannischen Quecksilberkalk dazu anwendet. Die Auflösung des Quecksilberkalks in der Salpetersäure und salzigten Säure, gibt mit

mit dem geschwefelten Ammoniake und dem geschwefelten Alkali ebenfalls einen schwarzen Niederschlag, der nach einiger Zeit roth wird, und ein wahrer Zinnober ist.

§. 486.

Das schwarze Produkt, der mineralische Mohr, kann schon durch bloſses Zusammenreiben des Schwefels mit dem metallischen Quecksilber (§. 469.) dargestellt werden. Inniger geschiehet aber die Verbindung durch die Wärme, und diese muſs immer zu Hülfe genommen werden, wenn man die Bereitung des Zinnobers durch die Sublimazion unternehmen will. Es kömmt hierbey auch viel auf das zweckmäſsigste Verhältniſs von Seiten des Schwefels und des Quecksilbers an. Man pflegt hierzu einen Theil Schwefel in einer eisernen Schale über mäſsigem Feuer schmelzen zu lassen, und nun sieben Theile metallisches Quecksilber hinzuzusetzen. Man erhitzt es noch etwas, wobey sich das Ganze leicht zu entzünden pflegt. Man läſst es eine kleine Zeit brennen, wobey man alles recht gut durch einander rührt. Dann bedeckt man die Schale, damit es verlösche, thut den dadurch entstandenen mineralischen Mohr in einen Kolben, setzt ihn in

in ein Sandbad und unterwirft ihn dem Sublimirfeuer, wobey sich diese Verbindung auffsublimirt und sich an die Seiten des Kolbens als eine Rinde, welche aus lauter Spieschen bestehet, anlegen wird. Dieses ist der Zinnober, und er zeigt eigentlich erst die schöne rothe Farbe, wenn er fein gerieben wird. Vorzüglich pflegt man in Holland auf ähnliche Art den Zinnober im Grofsen zu bereiten, weil er häufig als Farbematerial gebraucht wird. Die Sublimazion geschieht in den holländischen Fabriken in grofsen töpfernen Gefäfsen; erhält man den Zinnober schon gemahlen, so muſs man befürchten, daſs er mit Mennige, Ziegelmehl, u. s. w. verfälscht sey.

§. 487.

Man kann den Zinnober wieder zerlegen, wenn man ihn mit Körpern im Feuer behandelt, die näher mit dem Schwefel als das Quecksilber verwand sind. Hieher gehören die Alkalien, die Kalkerde und unter den Metallen vorzüglich das Eisen. Das leztere pflegt man hierzu allen andern vorzuziehen. Einen und einen halben Theil Zinnober vermische man daher mit einem Theile Eisenfeile, thue die Mischung in eine Glasretorte, und

binde daran wie (§. 473.) eine Papiertute, lege sie in einen Schmelztiegel und umgebe die Retorte mit Sande. Der Tiegel mit der Retorte wird nun in einen gut ziehenden Ofen schreg eingelegt, so, daſs die Tute in ein vorgesetztes mit Waſser gefülltes Becken geleitet werden kann. Bey zweckmäſsigem Feuer wird sich nun das Eisen mit dem Schwefel zu geschwefeltem Eisen verbinden, welches in der Retorte zurückbleibt, das Quecksilber wird aber seiner Flüchtigkeit wegen in Dampfgestalt herübergehen, sich in dem Halse der Retorte und in der befeuchteten Tute wieder als metallisches Quecksilber sammeln und so nach und nach in das vorgesetzte Waſser herüberlaufen. Hildebrandt hat gefunden, daſs das Quecksilber beym Uebertreiben von einem etwa damit vermischtgewesenen andern Metalle leicht einen Antheil mit aufreiſsen könne, deswegen ist das aus dem Zinnober ausgetriebene Quecksilber einem andern an Reinheit vorzuziehen.

§. 488.

Das Quecksilber kann auch aus seinen Verbindungen mit Salpeter- oder Salzsäure durch andere Metalle metallisch geschieden werden.

den, und vorzüglich ist hierzu das Kupfer und das Eisen (* §. 443. No. 11.) geschickt. Man thue etwas von der Lösung des salpetersauren Quecksilbers in ein Glas, werfe einige Stückchen metallisches Kupfer hinein, und das Quecksilber wird sich bald in seiner laufenden metallischen Gestalt trennen. Dasselbe wird geschehen, wenn man ätzenden Sublimat mit metallischem Eisen (man kann dazu eiserne Nägel anwenden) und Wasser eine Zeitlang kocht; das Eisen wird sich in der Salzsäure auflösen, und das Quecksilber wird sich ebenfalls metallisch trennen; durch dieses letzte Verfahren erhält man vorzüglich ein sehr reines Quecksilber. Es beruhen diese Trennungen wieder auf der nähern Verwandschaft des Kupfers und Eisens (§. 445.), oder nach meiner Abweichung der Grundlage dieser Metalle, zum Sauerstoffe.

§. 489.

Es verbindet sich das metallische Quecksilber sehr leicht mit den meisten andern Metallen (* §. 443. No. 10.), und es ist dabey nothwendig, dass sowohl das Quecksilber, als auch das Metall, was damit in Verbindung treten soll, eine reine metallische völlig

unverkalkte Fläche habe. Doch geht die Verbindung mit dem einen Metalle leichter als mit dem andern vor sich. Es kann diese Verbindung zwar in der Kälte vorgenommen werden, sie wird aber in den meisten Fällen durch Hülfe der Wärme erleichtert. Es ist dieses als eine Lösung der Metalle im Quecksilber zu betrachten, und sie ist unter dem Namen *Amalgam* bekannt; sehr oft krystallisiren sich diese Amalgame, wenn man das rechte Verhältniss an Quecksilber und dem damit zu verbindenden Metalle trift.

§. 490.

Diese Eigenschaft des Quecksilbers, sich mit andern Metallen zu verbinden, macht sich vorzüglich in thechnischer Hinsicht wichtig, z. B. beym Vergolden, Versilbern, Spiegelbelegen u. s. w. Auch können dadurch vorzüglich die edlen Metalle, als Gold und Silber aus ihren Erzen ohne Schmelzung geschieden werden. Ist Schwefel bey den Erzen, wie dieses bey den Silbererzen meistentheils der Fall ist, so müssen sie vorher geröstet werden, und weil dadurch immer etwas Schwefelsäure entsteht, die den Angriff des Quecksilbers auf das Silber stört, oder es wohl gar ver-

verkalkt, so pflegt man bey der Röstung einen zweckmäßsigen Antheil Kochsalz hinzuzusetzen, wodurch die Schwefelsäure weggenommen wird, indem sich solche mit dem Mineralalkali des Kochsalzes zu schwefelsaurem Mineralalkali verbindet, und die Salzsäure in Freyheit (§. 216.) setzt. Es entsteht hierbey immer schwefelsaures Mineralalkali (* §. 497.). Man setzt bey der Amalgamazion auch wohl etwas Eisen zu, um die freygewordene Salzsäure wegzunehmen. Ist die Verbindung des Quecksilbers mit dem Silber geschehen, so kann man das Amalgam sehr leicht durch Auswaschen von den noch vorhandenen Erdtheilen befreyen, und hierauf beruht vorzüglich die von Born angegebene verbesserte Methode der Amalgamazion, die jetzt im Erzgebirge in grosser Vollkommenheit ausgeübt wird. Ist die Amalgamazion geschehen, so sucht man das zu viele Quecksilber durchs Auspressen durch Leder wegzunehmen, und scheidet dann bey kleinen Versuchen das Quecksilber durch Hülfe des Feuers auf die oben (§. 473.) beschriebene Art völlig davon. Bey der grössern Arbeit aber, pflegt man dieses durch eine Art niedersteigender Destillazion zu bewirken.

§. 491.

Weil das *Kupfer* so gern einen Antheil Schwefel mit sich verbunden behält, so macht es dem Metallurgen einige Schwierigkeiten es in freyem Zustande durch die Anschmelzung darzustellen, wenigstens muſs die Schmelzung öfter wiederholt werden, und daher rühren auch die Ausdrücke, *Rohkupfer*, *Schwarzkupfer*, *Gahrkupfer*.

§. 492.

Durch Hülfe des Zutritts des Sauerstoffgases und durch die Einwirkung des Salpeters, läſst es sich in einer hinlänglich hohen Temperatur verkalken, und es gibt dadurch einen braunrothen Kalk (* §. 447. No. 1.), der um so vollkommener erscheint, je länger man das Glühen fortsetzt.

§. 493.

Durch die Waſserdämpfe wird das Kupfer nicht verkalkt (§. 62.), deshalb kann es auch geschwächte Schwefelsäure nicht auflösen, wohl aber, wenn sie konzentrirt ist, und das Kupfer damit erhitzt wird. Es entweicht hierbey ein Antheil unvollkommene Schwefelsäure (§. 171.), und ein Theil Schwefelsäure

felsäure die vom Sauerstoffe nichts verloren hat, verbindet sich mit dem entstandenen Kupferkalke zu schwefelsaurem Kupfer (§. 143.).

§. 494.

Die Salpetersäure verkalkt das Kupfer auch wenn sie geschwächt ist, und es entweicht dabey Salpetergas (§. 200.). Der dabey entstehende Kalk wird von einem Antheile ungeänderter Salpetersäure aufgelöst und bildet damit salpetersaures Kupfer (* §. 547.).

§. 495.*

Die unvollkommene Salzsäure wirkt nur schwach auf das Kupfer, und es muss dabey das Sauerstoffgas Zutritt haben, wovon also auch wahrscheinlich die Verkalkung abzuleiten ist. Die Pflanzensäuren wirken ebenfalls darauf, wenn es nicht am Zutritte des Sauerstoffgases fehlt, und sie scheinen dabey zersetzt zu werden, indem man dadurch größtentheils einen kohlensauren Kupferkalk erhält, und dies ist der sogenannte *Grünspahn* (* §. 447. No. 4.). Befeuchtet man Kupferbleche mit Essig, und läst sie eine Zeitlang an der Luft liegen, so erhält man Grünspahn, den man, da er sich in technischer Hinsicht

wichtig macht, im Grossen erhält, wenn man Kupferbleche und Weintrester in Gruben oder Töpfe einschichtet, und sie darin eine Zeitlang liegen läfst. Man sucht sie dann durch Abschaben von dem entstandenen Grünspahne zu befreyen, und bringt sie aufs neue in frische Weintrester bis sie völlig zu Grünspahn geworden sind. Die chemische Untersuchung des Grünspahns hat gezeigt, dass er etwa aus fünf Theilen kohlensaurem, und drey Theilen essigsaurem Kupferkalke bestehe. Bloss durch Auslaugen mit Wasser kann der essigsaure Kupferkalk von dem kohlensauren befreyt werden.

§. 496.

Löst man diesen Grünspahn in destillirtem Essige auf, so läfst er sich völlig in essigsaures Kupfer umwandeln, das sich durch ferneres Abdampfen aus der Flüssigkeit krystallisirt. Es ist dieses der sogenannte *krystallisirte Grünspahn*, den man sonst sehr uneigentlich *destillirten Grünspahn* (* §. 548.) nannte. Man kann dieses Salz auch durch doppelte Wahlverwandschaft darstellen, indem man eine beliebige Menge schwefelsaures Kupfer (§. 493.) in Wasser löst, und dieser Lösung so lange

eine

eine Lösung des essigsauren Bleys (* §. 548.) zusetzt, bis kein Niederschlag mehr wahrgenommen wird. Es verbindet sich hier die Schwefelsäure zu schwefelsaurem Bleye (* §. 543.) und die Essigsäure mit dem Kupferkalke zu essigsaurem Kupfer (* §. 548.). Nachdem sich das schwerlösliche schwefelsaure Bley hell abgesetzt hat, kann man die darüber stehende grüne Flüssigkeit abgiessen, solche abdampfen und krystallisiren lassen.

§. 497.

Die Weinsäure und so auch das Weinsalz lösen das Kupfer beym Zutritte der Luft auf, und geben einen grünen gummiartigen Körper, der sehr gut als grünes Farbematerial gebraucht werden kann. Es ist aber doch mehr als eine Art Saftfarbe zu gebrauchen, weil ihr der festere Grund als trockene Mahlerfarbe fehlt; wendet man das Weinsalz hierzu an, so ist es eine dreyfache Verbindung aus Pflanzenalkali, Weinsäure und Kupferkalk.

§. 498.

Die Kupfersalze werden durch die Alkalien, durch die Kalkerde und durch das Ammoniak (* §. 447. No. 7. u. 8.) leicht getrennt. Sind

die Alkalien und die Kalkerde kohlensauer, so erscheint auch der Kalk kohlensauer. Hat man ätzendes dazu gebraucht, so erscheint der Kalk ohne Kohlensäure, in beyden Fällen aber erscheinen die Niederschläge grün oder bläulich, und sind als Farbematerial brauchbar. Wendet man die Kalkerde als Trennungsmittel des Kupferkalks aus dem schwefelsauren Kupfer an, so fällt die dabey entstehende schwefelsaure Kalkerde ihrer Schwerauflöslichkeit wegen mit dem getrennten Kupferkalke zugleich heraus, deswegen wird auch der Niederschlag eine hellere Farbe haben. Anders verhält sich die ätzende Kalkerde mit der Lösung des salpetersauren Kupfers, weil die Salpetersäure mit der Kalkerde ein leicht in Wasser lösliches Salz bildet, und also in der vorhandenen Flüssigkeit gelöst bleibt; zugleich erscheint der Niederschlag mit einer mehr blauen Farbe, und darauf beruhet die von Pelletier angegebene Methode künstliches Bergblau zu bereiten.

§. 499.

Das Ammoniak schlägt die Kupferauflösungen ebenfalls mit einer grünen Farbe nieder, nur muss man sich hüten, nicht zu viel

davon

davon hinzuzugiefsen, weil sonst leicht alles wieder aufgelöst wird, und zwar mit einer schönen saphirblauen Farbe (* §. 447. No. 3.). Man kann dieses als eine dreyfache Verbindung aus dem aufgelösten Kupferkalke, der Säure und dem Ammoniake betrachten. Auch blofs das Ammoniak ist geschickt, den Kupferkalk aufzulösen, und dieser gibt den sogenannten *Kupfersalmiak*, der sich wenn die Flüssigkeit abgedampft wird, krystallisirt. Ich bin sehr der Meinung, anzunehmen, dafs das Ammoniak hierbey gewissermafsen zersetzt werde, indem der Kupferkalk dem Ammoniake einen Antheil Wasserstoff raubt, wodurch dann die übrige Verbindung ihrer Zusammensetzung nach, sich der Salpetersäure nähert und dieses mit zur Auflösung des Kalks beyträgt; es hatte denn hier dieselbe Bewandnifs als mit der Niederschlagung des Quecksilbers durch Ammoniak (§. 484.).

§. 500.

Selbst das metallische Kupfer wird von dem Ammoniake aufgelöst und gibt damit die blaue Auflösung, nur ist es nothwendig, dafs das Sauerstoffgas Zutritt habe. Thut man daher etwas Kupferspähne in ein Glas und giefst Ammo-

Ammoniak darauf, so wird keine Auflösung statt finden, wenn man das Glas genau verschliesst, sie wird aber sogleich geschehen, wenn man das Glas öffnet.

§. 501.

Diese Auflösung des Kupferkalks in Ammoniak kann auch der Eigenschaft wegen, dass es das Kupfer mit einer blauen Farbe auflöst, als gegenwirkendes Mittel für das Kupfer, und die Auflösung des Kupfers als gegenwirkendes Mittel für das Ammoniak dienen. Man tröpfele in ein Glas voll destillirtes Wasser, nur einen Tropfen von einer Kupferauflösung, und tröpfele dazu einige Tropfen von einer Lösung des Ammoniaks, und die Flüssigkeit wird gleich eine blaue Farbe erhalten.

§. 502.

Auch der Salmiak, oder das salzigtsaure Ammoniak (§. 374.) würkt auf das metallische Kupfer (* §. 447. No. 5.), und zerfrisst es zu einem grünen Körper, der als Farbematerial gebraucht werden kann. Man kann auf diese Art das sogenannte *Braunschweigische Grün* erhalten. Auch bey der Sublimazion reisst der Salmiak einen Antheil Kupfer mit in die Höhe

und

und gibt damit einen grünlichten Sublimat (§. 447. No. 5.).

§. 503.

Das Kupfer verbindet sich auch sowohl auf dem feuchten als trocknen Wege mit dem Schwefel (* §. 447. No. 11.). Man braucht bloss die Kupferauflösungen mit einer Lösung des geschwefelten Alkalis niederzuschlagen, oder das Kupfer mit dem Schwefel in einem Tiegel in hinlänglich hoher Temperatur zu behandeln; selbst das geschwefelte Alkali (* §. 447. No. 11.) löst das Kupfer leicht auf. Einige holländische Chemiker haben noch auf eine Wirkung des Schwefels auf das Kupfer aufmerksam gemacht, die mit einem Glühen vergesellschaftet ist. Sie fanden nehmlich dass ungefähr 18 Theile Schwefel mit 40 Theilen Kupferfeile vermischt und im luftleeren Raume, unter Quecksilber, unter Wasser, im Stickgaseeine Art Verbrennung bewirke, und wollen dieses der bekannten Verbrennung, die bloss beym Zutritte des Sauerstoffgases geschieht, entgegensetzen. Man hat sich Mühe gegeben, diese Erscheinung zu erklären, hat auch vorhandenes Wasser dabey mit ins Spiel gezogen. Mir scheint es aber bloss Lichtentwickelung zu

zu seyn, was frey wird, wenn sich die Grundlage des Schwefels mit der Grundlage des Kupfers verbindet. — Um diese Wirkung ohne Umstände zu haben, so braucht man in ein kleines längliches Glas etwas von dieser Mischung zu thun und in ein anderes etwas blossen Schwefel. Man setzt die Gläser beyde auf glühende Kohlen, facht sie vermittelst eines kleinen Handblasebalgs etwas an, und es wird ein Zeitpunkt eintreten, wo man an der Mischung aus Kupfer und Schwefel das Glühen bemerkt, während in dem Glase mit dem blossen Schwefel alles ruhig bleibt, oder doch nur ein Schmelzen des Schwefels bemerkbar wird.

§. 504.

Das Kupfer wird aus seinen Auflösungen in Säuren; durch das Eisen im metallischen Zustande (* §. 447. No. 10.) niedergeschlagen. Man schütte etwas von der Lösung des schwefelsauren oder salpetersauren Kupfers in ein Glas und stelle eine kleine Stange völlig blankes Eisen hinein. Es wird sich das Eisen nach und nach auflösen und sich das Kupfer dagegen im metallischen Zustande herausbegeben, und das Eisen, so weit es sich in der Flüssigkeit befindet,

det, verkupfern. Es kann dieses ebenfalls als gegenwirkendes Mittel für das Kupfer dienen. Man braucht in eine Flüssigkeit, wo Kupfer gegenwärtig ist, nur eine Messerspitze zu halten, so wird sie sich gleich verkupfern, und die Gegenwart dieses Metalls anzeigen. An verschiedenen Orten, vorzüglich aber in England, pflegt man diese Niederschlagung im Grossen auszuüben, und nennt das dadurch dargestellte Kupfer *Zementkupfer*, und die Flüssigkeit, woraus es geschieden wird, *Zementwasser*.

§. 505.

Das Kupfer verbindet sich leicht mit andern Metallen (* §. 447. No. 12.), als mit dem Golde, dem Silber, dem Zinke u. s. w. Der Versetzung des Goldes und Silbers, mit dem Golde und dem Silber ist schon oben gedacht, und es beruhet darauf das Karatiren und Legiren dieser Metalle. Mit dem Zinke macht es für die Technick sehr nützliche Zusammensetzungen, wohin das Messing, Tomback, Semilor u. s. w. gehört. Es haben diese metallischen Mischungen eine mehr oder weniger gelbe oder röthliche Farbe, nachdem man das Verhältniss dieser Metalle abgeändert hat. Man kann sich von der Darstellung

lung des Messings durch einen Versuch überzeugen, wenn man zwey Theile Kupfer in einen Tiegel zum Flusse bringt, und einen Theil Zink hinzuträgt; im Grossen pflegt man aber hierzu den verkalkten Zink, z. B. den Galmey anzuwenden und solchen mit Kupfer und Kohle zu behandeln. Der Zinkkalk wird hier durch die Kohle zu Zink reduziert, und dieser Zink verbindet sich nun mit dem Kupfer zu Messing.

§. 506.

Die verschiedenen Zustände des *Eisens* habe ich ihren Abweichungen nach schon im systematischen Theile (* §. 448.) erwähnt, und es kömmt daher hier bloss noch auf das chemische Verhalten desselben im Allgemeinen an. Es ist ein sehr strengflüssiges Metall (* §. 449. No. 11.), worauf also bey seiner Ausschmelzung im Grossen Rücksicht genommen werden muss.

§. 507.

Das Eisen verkalkt sich sehr leicht beym Zutritte des Sauerstoffgases und des Wassers, (§. 63.), oder auch durch die Einwirkung beyder zugleich. Es erscheint dieser Kalk schon

bey

bey schwachen Temperaturen, und zwar mit einer schwarzen Farbe, bey anhaltender höheren Temperatur aber, wird er roth (* §. 449. No. 14.); es liegt dieses bloss an der vollkommenern oder unvollkommenern Verkalkung, indem der unvollkommene Eisenkalk mit einer schwarzen, und der vollkommene mit einer rothen Farbe erscheint. Der rothe oder vollkommenere Kalk kann daher leicht durchs Glühen mit Kohle, Oel oder Fett wieder in den Zustand des unvollkommenen Kalks versetzt werden, wo er wieder die schwarze Farbe annimmt. Das Rosten des Eisens (* §. 449. N. 2.) ist bloss eine solche Verkalkung, hier erscheint aber der Eisenkalk immer mit etwas Kohlensäure verbunden.

§. 508.

Eben der leichten Verkalkung durchs Wasser wegen, ist das Eisen auch in schwachen Säuren (§. 65.) leicht auflöslich, wobey sie immer auf Rechnung des Wassers geschiehet, nur macht davon die Auflösung desselben in der Salpetersäure und in der konzentrirten Schwefelsäure eine Ausnahme.

§. 509.

Die Schwefelsäure macht mit dem Eisenkalke das schwefelsaure Eisen, welches am

reinsten durch die Auflösung des metallischen Eisens in der geschwächten Schwefelsäure (§. 65.), wobey, weil das Wasser die Verkalkung bewirkt, eine grosse Menge Wasserstoffgas entweicht, oder auch durch die Verwitterung reiner Eisenkiese (§. 142.) durch Krystallisazion erhalten wird. Wenn diese salzigte Verbindung, welche eine grüne Farbe hat, gar keine vorstechende Säure enthält, so werden die Krystallen an der Luft leicht unscheinbar und gelb. Es mag dieses theils von der Entweichung eines Antheils Krystallwassers, theils von der grossen Neigung des Eisenkalks einen grössern Antheil Sauerstoff anzunehmen, abhängen; man bemerkt dieses vorzüglich an der Lösung dieses Salzes in Wasser, welche, ob sie gleich anfangs ganz klar war, doch nach einiger Zeit, wenn das Sauerstoffgas der Atmosphäre Zutritt hat, trübe wird, und es trennt sich ein gelber Eisenoker (* §. 449. No. 12.) aus der Flüssigkeit. Man kann annehmen, dass der Eisenkalk mit der Säure nur als ein unvollkommener Kalk verbunden ist, er nimmt aber aus dem Sauerstoffgase noch einen Antheil Sauerstoff an, wodurch er vollkommener wird, wo ihn dann die Säure nicht mehr aufgelöst erhalten kann. Mir ist

es

es auch wahrscheinlich, dass der Eisenkalk selbst der Schwefelsäure, womit er verbunden ist, einen Antheil Sauerstoff zu rauben geschickt ist, die dann dadurch zugleich in einen unvollkommen sauren Zustand versetzt wird, wo sie ihrer Flüchtigkeit wegen verdampft. Glüht man dieses Salz in einem Schmelztiegel, so verdampft die Säure und es bleibt ein vollkommener rother Eisenkalk (englisches Roth) (§. 147.) zurück.

§. 510.

Die Salpetersäure wirkt sehr stark auf das metallische Eisen, sie setzt es in den Zustand eines vollkommenern Kalks als die Schwefelsäure, und es entweicht dabey eine beträchtliche Menge Salpetergas (§. 200.), weil die Salpetersäure nicht nur die Auflösung des entstandenen Kalks bewirkt, sondern auch die Verkalkung.

§. 511.

Die salzigte Säure löst das Eisen ebenfalls auf, wobey aber die Verkalkung wieder von dem dabey vorhandenen Wasser abhängt, und daher geschieht es auch unter Entwickelung des Wasserstoffgases, wie bey der Schwe-

falsäure; der entstandene Eisenkalk wird dann von der salzigten Säure aufgelöst, und gibt damit salzigtsaures Eisen (* §. 545.). Dampft man dieses Salz bis zur Trockene ab, thut es in einen kleinen Kolben, den man in einen Tiegel setzt und mit Sand umgibt, so steigt bey Sublimirfeuer die Verbindung in kleinen glänzenden blätterigten braunrothen Krystallen auf. Man erhält eine ähnliche Verbindung der salzigten Säure mit dem Eisenkalke, wenn man 1 Theil metallisches oder auch schon verkalktes Eisen mit 16 Theilen Salmiak vermischt, und einem Sublimirfeuer unterwirft. Das Eisen verbindet sich hier mit der salzigten Säure, wodurch also ein Antheil Ammoniak aus dem Salmiake getrennt wird; der gröſste Theil des Salmiaks steigt aber unverändert auf, nimmt einen Antheil des entstandenen salzigtsauren Eisens (* §. 449. No. 8.) mit in die Höhe, und erhält deshalb eine gelbe Farbe; dies wäre dann der sogenannte *eisenhaltige Salmiak*, oder die *eisenhaltigen Salmiakblumen* (Flor. sal. amm. mart.). Der Rückstand, welcher im Gefäſse bleibt, ist noch salzigtsaures Eisen, das sehr leicht an feuchter Luft zerflieſst, eben so wie dasjenige, was man durch Hülfe der Sublimazion des salzigtsauren Eisens erhält.

§. 512.

§. 512.

Die Phosphorsäure löst das Eisen ebenfalls auf, sobald es aber mit der Säure völlig gesättigt ist, macht es damit eine weisse schwer in Wasser lösliche Verbindung, die aus der Flüssigkeit herausfällt; es kann dieses gewissermassen als gegenwirkendes Mittel für das Eisen dienen. Die Essigsäure, Weinsäure, Apfelsäure u. s. w. lösen das Eisen auf, wobey ebenfalls das Wasser zerlegt wird, weil es die Verkalkung bewirken muss. Verschiedene in medizinischer Hinsicht bekannte Eisentinkturen, geben Beispiele von den Verbindungen der Pflanzensäuren mit dem Eisenkalke.

§. 513.

Mit der Kohlensäure verbunden kann der Eisenkalk durch die Trennung mit kohlensauren Alkalien aus den Auflösungen in Säuren dargestellt werden. Er macht damit eine schwer in Wasser lösliche Verbindung, die aber in andern Säuren auflöslich ist. Doch kann sie auch in der Kohlensäure aufgelöst erhalten werden, wenn solche in einer Flüssigkeit die Oberhand hat. Eben daher hält sich das Eisen in Mineralwässern, wo die Kohlensäure im

Ueberschusse vorhanden ist, trennt sich aber, sobald man den Ueberschuss an Kohlensäure durch Erhitzung der Flüssigkeit verjagt.

§. 514.

Dass die Blausäure mit dem Eisenkalke blausaures Eisen (Berlinerblau) bildet, und diese Wirkung als gegenwirkendes Mittel für das Eisen gebraucht werden kann, ist schon oben §. 414. hinlänglich auseinander gesetzt.

§. 515.

Dass sich auch die Gallussäure mit dem Eisenkalke verbindet, und damit eine schwarze in Wasser nicht lösliche Zusammensetzung macht, und diese Wirkung als gegenwirkendes Mittel für das Eisen gebraucht werden kann, ist ebenfalls schon §. 318. erwähnt worden. Es ist dabey zugleich auf das Schwarzfärben durch Hülfe dieser Wirkung aufmerksam gemacht worden, und es beruht hierauf auch die Bereitung der schwarzen Dinte. Hierbey will ich noch anmerken, dass 3 Theile gestossene gute Galläpfel und 1 Theil Eisenvitriol, mit 32 Theilen gutem Weinessige in einem Topfe aufgekocht, und dann einen halben Theil gestossenes arabisches Gummi hinzuge-

zugethan, eine sehr gute schwarze Dinte liefert.

§. 516.

An der Auflösung des Eisens in der salzigten Säure (§. 511.), bemerkt man die Aehnlichkeit mit der Goldauflösung, dass der schwefelsaure Aether das Eisen daraus trennen, und mit sich verbinden kann (* §. 449. No.9.). Man thue von dieser Auflösung einen Antheil in ein kleines Gläschen und giesse etwas von dem schwefelsauren Aether (§. 344.) hinzu. Schüttelt man es eine Zeitlang zusammen, so wird nach und nach die gelbe Eisenauflösung weiss werden, der wasserhelle Aether wird dagegen eine gelbe Farbe annehmen und Eigenschaften des aufgelösten Eisens zeigen. Man bemerkt an dieser Flüssigkeit, dass sie in die Sonne gesetzt, ihre gelbe Farbe verliert, und solche im Schatten wieder erhält. Die von Klaproth beschriebene Bereitung der Bestuschevschen Nerventinktur beruht auf dieser Eigenschaft, und ist eine Verbindung des schmerzstillenden Liquors mit Eisen.

§. 517.

Das Eisen verbindet sich sowohl auf dem trocknen als feuchten Wege sehr gern mit dem

Schwefel (* §. 449. No. 10.) zu geschwefeltem Eisen, indem man Schwefel mit Eisenfeile in einem Tiegel behandelt; auch zufällig erhält man diese Verbindung, wenn man das Eisen anwendet, den Schwefel von Erzen zu trennen, indem man solchem Eisen zusetzt, und die Scheidung des Spiesglanzmetalls durch Eisen (§. 439.), kann hier als ein Beyspiel dienen. Auf dem feuchten Wege geschieht es durch die Niederschlagung der Auflösungen des Eisens in irgend einer Säure durch geschwefeltes Alkali, und die Verbindung erscheint mit einer schwarzen Farbe, und zeichnet sich dadurch von andern Metallen aus, die ebenfalls auf diese Art einen schwarzen Niederschlag geben, dass diese Verbindung durch Säuren wieder aufgehoben und also auch der schwarze Niederschlag wieder weggenommen wird.

§. 518.

Bekanntlich gehört das *Zinn* zu den leichtflüssigen Metallen, und beym Zutritte des Sauerstoffgases verliert das fliessende Zinn sehr leicht seine metallischen Eigenschaften, und wird in den Zustand des Kalks versetzt; noch leichter geschieht diese Verkalkung in Gesellschaft des Bleys. Es hat dieser Kalk anfangs eine

eine graue Farbe, wo er als ein unvollkommener Zinnkalk zu betrachten ist, durch anhaltendes Glühen aber geht er zu einem weissen vollkommenern Zinnkalke, in welchem Zustande er *Zinnasche* genennt wird, über. Dieser Kalk verglast sich in Gesellschaft anderer verglasbaren Körper leicht, und man erhält dadurch ein weisses undurchsichtiges Glas, (* §. 458. No. 5.). Man nennt eine solche Glasmischung weisses *Schmelzglas*, und sie kann aus 3 Theilen Zinn, 10 Theilen Bley, welches man zusammen verkalkt, 10 Theilen Kiesel und 2 Theilen Pflanzenalkali bestehen.

§. 519.

Die Schwefelsäure greift das Zinn nur wenig an, noch weniger aber die Pflanzensäuren. Die Salpetersäure wirkt wieder zu stark darauf, und versetzt es in einen zu vollkommen verkalkten (* §. 458. No. 6.) Zustand, so dass sie dann gar nichts davon aufzulösen im Stande ist. Sehr gut löst sie sich aber in einer Mischung aus Salpeter- und Salzsäure oder in Königswasser (* §. 458. No. 6.) auf. Diese Auflösung macht sich vorzüglich als Beitzmittel in der Färberey wichtig, und zwar

zu den feinen rothen und gelben Farben. Es muſs bey dieser Auflösung so viel als möglich alle Erhitzung vermieden werden, wenn sie ihre Wirkung gehörig thun soll; auch muſs man nicht zu viel Salpetersäure dabey anwenden, wenn die Flüssigkeit durch eine anfangende Verkalkung des Zinns nicht trübe werden soll.

§. 520.

Daſs die Zinnauflösung in Königswasser mit der Goldauflösung in eben dem Auflösungsmittel den mineralischen Purpur bildet, ist schon oben §. 445. angezeigt werden.

§. 521.

In der salzigten Säure löst sich das Zinn (* §. 458. No. 6.) ebenfalls sehr leicht auf, und die Verbindung krystallisirt sich in kleinen Spieſsen. Man erhält die Verbindung, wenn man granulirtes reines Zinn in einen Kolben thut, reine salzigte Säure darauf gieſst, und den Kolben im Sandbade erhitzt. Das hierdurch darzustellende Salz ist in der Hitze flüchtig und läſst sich überdestilliren, wenn man es in eine Retorte thut, solche in ein Sandbad legt, und es mit zweckmäſsigem Feuer behandelt.

delt. Was hierbey herübergeht, nimmt eine dickliche Konsistenz an, und man nennt es daher *Zinnbutter*. Etwas ähnliches ist der sogenannte *Libav's rauchende Geist*, welchen man erhält, wenn man 5 Theile Zinn mit einem Theile Quecksilber amalgamirt, dieses Amalgam mit eben so viel ätzendem Quecksilbersublimate (§. 478.) vermischt, die Mischung in eine Retorte thut, und bey zweckmäſsigem Feuer überdestillirt. Aus dieser Verbindung wird der Zinnkalk durch Weingeist niedergeschlagen und die Flüssigkeit gibt dann einen sehr feinen Salzäther (§. 353.).

§. 522.

Aus der Auflösung des Zinns in der salzigten Säure (§. 521.), kann das Zinn durch Hülfe des Zinks (* §. 458. No. 10.) metallisch niedergeschlagen werden, und es beruht dieses wieder auf der nähern Verwandschaft des Zinks oder des Zinkstoffs zum Sauerstoffe. Es verkalkt sich daher der Zink, dieser wird von der salzigten Säure aufgenommen, und das Zinn nach Lavoisier bloſs getrennt; oder nach meiner Meinung raubt der Zinkstoff dem Zinnstoffe den Sauerstoff, gibt ihm aber zugleich das, was es als Metall nöthig hat, nehmlich das

das Licht. Um diese metallische Darstellung zu bewirken, thue man etwas von der Zinnauflösung (§. 521.) in ein Glas, verdünne sie mit Wasser und stelle eine kleine Zinkstange hinein; das Zinn wird sogleich herausfallen, und sich in Krystallgestalt an die Zinkstange anlegen. Die Verzinnungen scheinen mit auf dieser Scheidung des Zinns in metallischem Zustande zu beruhen.

§. 523.

Ob es gleich noch nicht ganz entschieden ist, ob man das Zinn in der Natur mit Schwefel verbunden vorfindet, so kann doch diese Verbindung durch die Kunst bewirkt werden, und weil dieses Produkt ein gelbes glänzendes Ansehen hat, so hat man ihm den Namen *Musivgold* (* §. 458. No. 8.) gegeben. Man erhält dieses Produkt, wenn man 12 Theile Zinn und 3 Theile Quecksilber mit einander amalgamirt, damit 7 Theile Schwefelblumen und 3 Theile Salmiak vermischt, die Mischung in einen Kolben thut, den man in einen Schmelztiegel setzt, und den Kolben mit Sand umgibt. Man bringt den Tiegel in einen gut ziehenden Ofen, gibt anfangs gelindes Feuer, und läſst es dann in mäſsiges Sublimirfeuer über-

übergehen. Das Queckſilber verbindet ſich mit einem Theile Schwefel zu Zinnober, der ſich ſublimirt, es ſteigt etwas ſalzigtſaures Zinn in die Höhe, ſo auch etwas ungeänderter Salmiak, und die Verbindung des Zinns mit einem Antheile Schwefel bleibt als Muſivgold zurück.

§. 524.

Das Zinn verbindet ſich mit verſchiedenen andern Metallen, macht ſie aber gewöhnlich ſpröde, doch kann dieſes wieder in mancher Hinſicht ſeinen Nutzen haben; ſo können z. B. vermittelſt der Zuſammenſetzung des Zinns mit dem Kupfer, verſchiedene nützliche metalliſche Miſchungen, z. B. das *Stickguth*, *Glockenguth* u. ſ. w. entſtehen. Es kann das Zinn auch zur Leichtflüſſigkeit einiger Metalle beytragen, ein Beyſpiel davon iſt das *Schnellloth* der Klempner, was aus gleichen Theilen Zinn und Bley beſteht.

§. 525.

Ich gehe nun zum *Bleye* über, was in Anſehung der Schmelzbarkeit und leichten Verkalkbarkeit viel Aehnlichkeit mit dem Zinne hat, nur iſt der Kalk dieſes Metalls bey ſeiner

Ver-

Verkalkung einer eigenen Farbenveränderung (§. 442;) unterworfen, die sich beym *Zinne* nicht bemerkbar macht. Es beruht diese Farbenveränderung des Bleykalks auf mehrerm oder wenigerm Zutritte des Sauerstoffs, und man hat dem Kalke nach diesen verschiedenen Verkalkungsgraden verschiedene Namen gegeben. Den grauen Bleykalk nennt man *Bleyasche*, den gelben *Massikot* oder *Bleygelb*, und den rothen *Mennig*. Der Mennig wird stark als Farbematerial gebraucht, deswegen pflegt man seine Darstellung in eigenen Fabriken zu bewirken. Es beruht das Ganze darauf, dass man den grauen Bleykalk durch Mahlen und Schlemmen sehr fein zertheilt, und ihn dann in einem eigenen Kalzinirofen beym Zutritte des atmosphärischen Sauerstoffgases so lange erhitzt, bis er die rothe Farbe angenommen hat. Dieser rothe Bleykalk scheint sehr geneigt zu seyn, einen Antheil des Sauerstoffs in einer höhern Temperatur fahren zu lassen, indem er beym Glühen einen Antheil Sauerstoffgas ausgibt. Die Wiederherstellung dieses Kalks zu Metall kann man (§. 449.) nachsehen.

§. 526.

Der leichten Verglasbarkeit dieses Kalks ist schon oben §. 443. gedacht worden, aber

auch

auch hier ist ein Mittelzustand der Verglasung möglich, und das dadurch darzustellende Produkt ist die *Bleyglätte*, (Silberglätte, Goldglätte); sie entsteht beym Abtreiben des Goldes und des Silbers (§ 444.), wo wir zugleich ein auffallendes Beyspiel von der Eigenschaft des Bleykalks, dass er nehmlich auch andere unedle Metalle mit sich zu verglasen geschickt ist, haben.

§. 527.

Die Schwefelsäure wirkt im verdünnten Zustande gar nicht auf das Bley, und auch nur wenig wenn sie konzentrirt ist, man mag sie mit dem metallischen Bleye, oder mit dem Kalke desselben behandeln. Demungeachtet aber zeigt der Bleykalk eine sehr starke Verwandschaft zur Schwefelsäure, wenn man die Verbindung auf dem feuchten Wege zu bewirken sucht. Hat man nun vorher den Bleykalk in der Salpetersäure oder in der Essigsäure gelöst, und man setzt Schwefelsäure oder schwefelsaure Salze hinzu, so entsteht ein weisser Niederschlag und dieser Niederschlag ist schwefelsaurer Bleykalk (* §. 460. No. 8. u. §. 543.). Im ersten Falle wird die Säure, welche das Auflösungsmittel des Bley-

kalks

kalks ausmachte, bloſs in Freyheit gesetzt, im andern verbindet ſie ſich mit der Grundlage, die mit der Schwefelſäure das zur Niederſchlagung gewählte Salz bildete. Es kann aus dieſem Grunde die Schwefelſäure als gegenwirkendes Mittel für das Bley, und das Bley als gegenwirkendes Mittel für die Schwefelſäure dienen. Man fülle ein Weinglas mit deſtillirtem Waſſer an, und tröpfele nur einen einzigen Tropfen einer Bleyauflöſung in Salpeter- oder Eſſigſäure hinein, laſſe darauf einen Tropfen Schwefelſäure hineinfallen, und man wird ſogleich den weiſſen Niederſchlag haben; eben ſo kann man den Verſuch umwenden, die Schwefelſäure mit dem Waſſer in Verbindung bringen, einige Tropfen von der Bleyauflöſung hineintröpfeln, und man wird dieſelbe Erſcheinung haben.

§. 528.

In der Salpeterſäure löſt ſich das Bley und auch der Kalk deſſelben ſehr leicht auf, und gibt damit ein ſich leicht kryſtalliſirendes Salz, das ſalpeterſaure Bley (* §. 547.). Die Phosphorſäure und die phosphorſauren Salze trennen dieſe Verbindung und es entſteht dadurch phosphorſaures Bley, eine ſehr ſchwer in Waſſer lösliche ſalzigte Zuſammenſetzung.

§. 529.

§. 529.

Die salzigte Säure löst das Bley im metallischen Zustande nicht auf, aber wohl wenn es verkalkt ist, und macht damit das salzigtsaure Bley (* §. 545.). Es ist diese Verbindung ebenfalls schwer in Wasser löslich, aber leichter als der schwefelsaure Bleykalk, und es krystallisirt sich eben daher leicht aus seiner Lösung in Wasser. Es gibt in mäßsigem Feuer eine durchsichtige hornartige Masse, deswegen nannte man es in ältern Zeiten *Hornbley*. In hoher Temperatur aber nimmt es eine schöne gelbe Farbe an. Da es ebenfalls sehr schwer in Wasser löslich ist, so kann man es auch durch die Niederschlagung erhalten, wenn man der Lösung des salpetersauren oder essigsauren Bleykalks Salzsäure oder salzigtsaure Salze zusetzt. Im ersten Falle wird die Säure, womit der Bleykalk verbunden war, in Freyheit gesetzt, und im andern Falle verbindet sie sich mit der Grundlage des salzigtsauren Salzes. Es geht ebenfalls die Salzsäure mit dem Bleykalke in Verbindung, wenn man Glätte oder Mennig mit salzigtsaurem Mineralalkali oder salzigtsaurem Ammoniake behandelt. Es wird dabey entweder das Mineralalkali oder das Ammoniak wenigstens zum Theile in

in Freyheit gesetzt, und die Verbindung der salzigten Säure mit dem Bleykalke nimmt, in einer hinlänglich hohen Temperatur ebenfalls eine gelbe Farbe an (* §. 460. No. 4.), und ist das sogenannte *englische Gelb*. Man hat dieses auch anzuwenden gesucht, um das Mineralalkali vom Kochsalze zu scheiden, aber keine vollkommene Zerlegung desselben dadurch bewirken können, doch hat Coraudau die völlige Zersetzung des Kochsalzes durch einen Zusatz des ätzenden Kalks zu Stande gebracht. Man kann sich im kleinen davon überzeugen, wenn man 3 Theile Bleykalk, einen Theil Kochsalz in Wasser gelöst, und $\frac{1}{16}$ ätzenden Kalk in einem verschlossenen Glase eine Zeitlang stehen läfst. Es soll hier vorzüglich der Zutritt der Kohlensäure die Zersetzung hindern; diese soll nun durch den ätzenden Kalk, wenn sie auch Zutritt hätte, eingesogen werden, und die Zersetzung geschieht.

§. 530.

Die übrigen Säuren haben wenig oder keine Wirkung auf das metallische Bley, ob sie sich gleich mit den Bleykalken zu mehr oder weniger in Wasser löslichen Salzen verbinden. Die meisten machen damit schwer-

lösliche

lösliche Salze, doch ist die Essigsäure, und Säuren, die mit dieser Aehnlichkeit haben, davon ausgeschlossen. Eine ganz eigene Wirkung haben die Dämpfe der Essigsäure auf das metallische Bley, indem sie es in weissen kohlensauren Bleykalk (* §. 460. No. 5.) umwandeln, der unter dem Namen *Bleyweis* als Farbematerial sehr bekannt ist. Man pflegt in irdenen Gefässen dünne Bleyplatten den Essigdämpfen auszusetzen, die man entweder durch die Wärme des Pferdemistes oder durch eigene dazu eingerichtete Oefen bewirkt. Das hierdurch entstehende kohlensaure Bley nimmt nach und nach die Stelle des Bleys ein, und sollte in der Mitte noch etwas unverändertes Bley bleiben, so wird es davon befreyt und hernach in eigenen dazu bestimmten Mühlen gemahlen. Da dieses ein kohlensaurer Bleykalk ist, und die Essigsäure solchen darstellt, so ist dieses ein Beweis mehr, dass an der säurungsfähigen Grundlage der Essigsäure die Grundlage der Kohlensäure, nehmlich der Kohlenstoff, mit Theil haben müsse. Auf das schon verkalkte Bley wirkt die Essigsäure ganz anders, indem sie sich damit zu einem leicht in Wasser löslichen Salze, dem essigsauren Bleykalke (* §. 548.) verbin-

bindet, das einen süſsen Geschmack hat, und deshalb *Bleyzucker* genannt wird. Man erhält dieses Salz, wenn man Glätte, einen andern Bleykalk, oder wie es gewöhnlich geschieht, Bleyweiſs in destillirtem Eſsige (§. 361.) auflöst, die Flüſsigkeit abdampft und krystallisiren läſst.

§. 531.

Die Lösung dieses Salzes wird durch die Phosphorsäure und durch die Weinsäure getrennt, und es entstehen dadurch schwer lösliche, salzigte Verbindungen, wovon aber die mit der Weinsäure wieder durch die Salpetersäure aufgehoben wird, worauf sich die Probe gründet, wo man durch die Bleyauflösung zu erfahren sucht, ob bey der Weinsäure Schwefelsäure (§. 325.) gegenwärtig ist.

§. 532.

Aus der Auflösung des Bleys in der Salpeter- oder Eſsigsäure kann auch der Bleykalk durch die Alkalien getrennt werden; man erhält dadurch, wenn das Alkali kohlensäuer war, ebenfalls einen kohlensauren Bleykalk (§. 530.).

§. 533.

Das Bley oder der unvollkommene Kalk desselben verbindet sich sowohl auf dem trocknen als feuchten Wege mit dem Schwefel (* §. 460. No. 9.), und bildet damit *geschwefeltes Bley*. Vereinigt man durch Hülfe der Schmelzung das Bley mit dem Schwefel, so erhält man eine bläulichte glänzende Verbindung, die Aehnlichkeit mit der in der Natur vorkommenden Verbindung des Schwefels mit dem Bleye hat, welche unter dem Namen *Bleyglanz* bekannt ist. Ist der Bleykalk in der Salpeter- oder Essigsäure aufgelöst, so entsteht diese Verbindung durch die Niederschlagung vermittelst einer Lösung des geschwefelten Alkalis, der geschwefelten Kalkerde, oder auch des geschwefelten Wasserstoffgas haltigen Wassers. Der Niederschlag erscheint mit einer schwarzbraunen oder schwarzen Farbe, und er wird nicht so wie der durchs Eisen (§. 517.) bewirkte, durch Säuren wieder weggenommen.

§. 534.

Da der Bleykalk mit der Essigsäure ein süsses Salz (§. 530.) gibt, so hat man in ältern

Zeiten wohl die Glätte oder einen andern Bleykalk angewandt, um säuerlichen Weinen dadurch die Schärfe zu benehmen, und solche angenehmer zu machen, welches aber eine der Gesundheit sehr nachtheilige Betrügerey ist, und deswegen hat auch die Polizey jedes Orts dafür zu wachen, daſs dergleichen nicht etwa noch jezt von betrügrichen Weinhändlern unternommen werde. Es war eben daher höchst nothwendig Mittel auszufinden, wodurch man einen solchen Betrug entdecken könne, und da hat man sich immer an die geschwefelte Kalkerde gehalten, welche man erhielt, indem man Operment (eine Mischung aus Schwefel und Arsenik) mit ätzendem Kalke und Wasser kochte, und die Flüssigkeit abfiltrirte. Mit dieser sehr trüglichen Flüssigkeit, die unter dem Namen *würtenberger Weinprobe* bekannt ist, war man lange zufrieden, bis man endlich darauf aufmerksam wurde, daſs nicht nur das Bley, sondern auch das Eisen dadurch mit einer schwarzen Farbe niedergeschlagen werde, und wodurch man sehr leicht einen Weinhändler in Verdacht bringen könne, daſs er seinen Wein verfälscht habe, und der dunkele Niederschlag rührte doch bloſs von etwas zufällig in den Wein gekom-

kommenem Eisen her. Eine untrügliche Weinprobe muſs daher einen ächten Wein gar nicht trüben, das Eisen ebenfalls nicht anzeigen, aber wohl das etwa vorhandene Bley durch einen dunkeln Niederschlag. Diese guten Eigenschaften vereinigt nun die von Hahnemann bekannt gemachte Weinprobe, die nichts anders als ein saures mit geschwefeltem Wasserstoffgase angeschwängertes Wasser ist. Zur Darstellung desselben wird die §.97. beschriebene geschwefelte Kalkerde angewendet, wo man aber der Flüssigkeit gleich so viel Säure zusetzt, daſs das Eisen aufgelöst bleibt, und der schwarze Niederschlag des Eisens (§. 99.) also nicht erscheinen kann. Hahnemann gibt dazu folgende Vorschrift: Man gieſst auf 2 Quentchen Kalkleber und 7 Quentchen gereinigtes Weinsalz (§. 322.) 16 Unzen lauwarmes Fluſswasser, und schüttelt die Mischung zehn Minuten lang. Hat sich darauf das Trübe abgesetzt, so filtrirt man die Flüssigkeit, und bewahret sie in kleinen wohl zu verwahrenden Gläsern auf. Diese Flüssigkeit kann nun bey einem Weine, der eigene Säure enthält, worin das Eisen aufgelöst ist, als ein untrügliches Probemittel angewendet werden. Bey einem Weine aber, der keine eigene Säure

enthält, kann es der zu wenigen Säure wegen doch noch trügen, deswegen hat Hahnemann für solche Weine noch eine andere Vorschrift gegeben, wovon er die Zusammensetzung *Liquor probatorius fortior* nennt. Er erhält diese Flüssigkeit, indem er 2 Quentchen reine Weinsäure (§. 325.) in 16 Unzen reinem Wasser löst, 2 Quentchen geschwefelte Kalkerde hinzusetzt, und es zusammen zehn Minuten lang in einem starken Glase schüttelt. Die Flüssigkeit läßt man dann absetzen, gießt sie helle ab, und löst darin noch vier Quentchen Weinsäure; hierauf läßt man die etwa noch vorhandene Trübung absetzen, und hebt die Flüssigkeit in kleinen wohl verwahrten Gläsern zum Gebrauche auf. Will man die Weinsäure nicht anwenden, so kann man auch die erste Zusammensetzung beybehalten, aber jeder Unze der abfiltrirten Flüssigkeit noch zwölf Tropfen salzigte Säure zusetzen.

§. 535.

Das Bley kann auch aus seiner Auflösung in der Essigsäure durch den metallischen Zink in metallischem Zustande getrennt werden. Man löse 2 Quentchen essigsauren Bleykalk, (§. 530.)

in

in 8 Loth destillirtem Wasser, filtrire die Flüssigkeit, schütte sie in ein weisses etwas länglichtes Glas, und stelle eine kleine Zinkstange hinein. Die blanke Zinkstange wird sogleich schwarz anlaufen, und nach und nach wird sih das Bley in seinem metallischen Zustande in blättrigter Gestalt aus der Flüssigkeit heraus begeben und an die Zinkstange anlegen. Es beruht dieses wieder, wie beym Zinne, auf der nähern Verwandschaft des Zinks, oder des Zinkstoffs zum Sauerstoffe des Bleystoffs, wodurch also der Zink sich verkalkt und in der Essigsäure auflöst, während dafs das Bley seinen metallischen Zustand wieder erhält.

§. 536.

Der *Zink* ist, was seine Schmelzbarkeit betrift, etwas strengflüssiger als Bley und Zinn (* § 468. No. 4.), und vorzüglich zeichnet er sich durch seine grosse Verwandschaft zum Sauerstoffe §. 450. von andern Metallen aus. Eben daher verkalkt er sich sehr leicht in hinlänglich hoher Temperatur beym Zutritte des Sauerstoffgases und zwar mit flammender Entzündung (* §. 462. No. 6.) oder Licht und Wärmeentwickelung. Eben aus diesem Grunde kann auch die Redukzion des Zinks nicht wohl in offe-

nem Feuer (* §. 462. No. 6.) unternommen werden. Will man sich von seiner leichten Verkalkbarkeit mit Entzündung überzeugen, so lege man einen Schmelztiegel etwas schräg in einen Windofen, lege ein Stück Zink hinein, und lasse es in Fluss kommen. Hat man es noch etwas mehr erhitzt, so wird der schmelzende Zink auf der Oberfläche unscheinbar werden, und sich eben so wie beym Verkalken des Bleys mit einer Haut überziehen. Zieht man diese mit einem Instrumente weg, so dass die atmosphärische Luft den schmelzenden Zink berühren kann, so fängt er augenblicklich mit einer gelblichten Flamme an zu brennen, und sich in einen weissen Kalk zu verwandeln, wovon ein Theil so leicht ist, dass er wie Spinnwebe in dem Arbeitshause umherfliegt. In ältern Zeiten suchte man bloss das Umherfliegende aufzufangen, und nannte es *Zinkblumen*, die noch jezt als Arzneymittel bekannt sind; da man aber jezt weiss, dass das Umherfliegende von dem Kalke, der im Tiegel bleibt, nicht verschieden ist, so pflegt man gleich den ganzen hierbey entstehenden Kalk als Zinkblumen zu verbrauchen.

§. 537.

§. 537.

In den Säuren iſt der Zink ſehr leicht (* §. 462. No. 5.) auflöslich, und das Waſſer bewirkt die Verkalkung, deswegen entweicht dabey auch eine groſse Menge Waſſerſtoffgas; doch iſt hiervon die Salpeterſäure auszunehmen, welche nicht nur die Verkalkung ſondern die Auflöſung bewirkt. Die Auflöſungen ſind alle waſſerklar, und unter allen macht ſich die Verbindung des Zinkkalks mit der Schwefelſäure wichtig. Man kann ſie durch unmittelbare Wirkung der geſchwächten Schwefelſäure auf den Zink erhalten; auf dem Harze aber erhält man ſie durch die Auslaugung der geröſteten Zinkerze oder der Blenden. Es iſt bey dieſen Erzen Schwefel gegenwärtig, dieſer aber wird durchs Röſten zu Schwefelſäure, und dieſe verbindet ſich dann mit dem dabey vorhandenen Zinkkalke, zu ſchwefelſaurem Zinkkalke (Zinkvitriol) (§. 143.). Die Salpeterſäure wirkt ſehr heftig darauf, und gibt ſalzigtſauren Zink (* §. 547.). Die ſalzigte Säure löſt ihn ebenfalls leicht auf, und bildet damit ſalzigtſauren Zink (* §. 545.). Dieſe letzte Verbindung kryſtalliſirt ſich nicht leicht, läſst ſich faſt gänzlich verflüchtigen, die Auflöſung iſt nicht

ganz

ganz dünnflüssig (* §. 462. No. 5.), und man hat ihr aus dem Grunde den Namen *Zinkbutter* gegeben.

§. 538.

Auch die Kohlensäure verbindet sich leicht mit dem Zinkkalke, und man erhält ihn gewöhnlich durch die Niederschlagung aus seinen Auflösungen durch hohlensaure Alkalien.

§. 539.

Mit dem Schwefel hat man den Zink für jezt noch nicht eigentlich verbinden können, er scheint alſo dazu wenig oder gar keine Verwandschaft zu haben, doch gibt das geschwefelte Alkali und die geschwefelte Kalkerde mit der Zinkauflösung einen weissen Niederschlag.

§. 540.

Daſs der Zink ſo geneigt iſt, andere Metalle, vorzüglich das Zinn und das Bley aus ihren Auflösungen metallisch niederzuschlagen (* §. 462. No. 9.), ist schon bey diesen Metallen erwähnt worden, eben so auch die Neigung die er hat, mit andern Metallen, vorzüglich mit

mit dem Kupfer in Verbindung zu gehen, und damit für die Technik sehr nützliche metallische (* §. 462. No. 7.) Mischungen, als Messing, Tomback u. s. w. zusammenzusetzen.

§. 541.

Der Darstellung des *Spiesglanzmetalls* aus seiner Vererzung mit dem Schwefel, ist schon oben (§. 436. 437. u. 439.) hinlänglich Erwähnung geschehen, weil ich solche als Beyspiel der Trennung der Metalle aus ihren Vererzungen im Allgemeinen gewählt habe. Es ist ausserdem dieses Metall der Einwirkung des Sauerstoffs in einer höhern Temperatur sehr unterworfen, wird dadurch in den Zustand eines unvollkommenen Kalks versetzt, und in diesem Zustande ist es sehr flüchtig, ob es gleich im vollkommenen verkalkten Zustande sehr feuerbeständig ist, wie der Kalk zeigt, den man von ihm erhält, wenn der Salpeter die Verkalkung (§. 188.) desselben bewirkt. Von der Verflüchtigung des unvollkommenen Kalks dieses Metalls (* §. 464. No. 4.) kann man sich leicht überzeugen, wenn man etwas davon in einen Schmelztiegel thut, auf welchen man noch einen andern stürzet, und es so einer hinlänglich hohen Temperatur aussetzt.

setzt. Der unvollkommene Spiesglanzkalk verdampft und setzt sich in dem obern Tiegel als ein spiessig krystallisirter Körper an, den man in ältern Zeiten *Spiesglanzblumen* nannte.

§. 542.

Der unvollkommene Kalk dieses Metalls, z. B. der, welcher durch das Rösten des Spiesglanzes (§. 436.) entsteht, so wie auch der vollkommnere (§. 442.), der durch Hülfe des Salpeters erhalten wird, wenn man ihm einen kleinen Antheil Schwefel zusetzt, fliessen leicht in hinlänglich hoher Temperatur zu einem braunen Glase (* §. 464. No. 9.), was unter dem Namen *Spiesglanzglas* (Vitrum antimonii) bekannt ist.

§. 543.

Auf das metallische Spiesglanzmetall wirkt die konzentrirte Schwefelsäure, nur wenn die Erhitzung zu Hülfe genommen wird. Die Salpetersäure greift es sehr stark an, und versetzt es gleichsam in einen so vollkommenen Kalk, dass sie selbst wenig oder gar nichts davon auflösen kann. Das Königswasser ist aber ein sehr gutes Auflösungsmittel dieses Metalls

(* §.

(* §. 464. No. 5.). Die salzigte Säure löst es nur in geringer Menge auf, doch kann es in grösserer Menge damit verbunden werden, wenn man eine Destillazion dabey zu Hülfe nimmt. Man vermischt Kochsalz mit gepülvertem Spiesglanzmetalle, thut es in eine Glasretorte, setzt eine zweckmäfsig verdünnte Schwefelsäure hinzu, legt eine Vorlage vor und unterwirft es aus dem Sandbade einer Destillazion. Die Schwefelsäure greift in das Mineralalkali und bildet damit schwefelsaures Mineralalkali, die salzigte Säure wird frey, löst das Metall auf und nimmt es mit herüber. Das Herübergegangene ist unter dem Namen *Spiesglanzöl* oder *Spiesglanzbutter* (* §. 464. No. 5.) bekannt. Das Spiesglanzglas (§. 542.) schickt sich hierzu am besten. Vier Theile fein gepülvertes Spiesglanzglas vermischt man mit sechzehn Theilen Kochsalz, thut es in eine Retorte, giefst eine Mischung aus zwölf Theilen konzentrirter Schwefelsäure und 8 Theilen Wasser darauf, und destillirt es aus einer Retorte. In ältern Zeiten bereitete man diese Verbindung, indem man ätzendes salzigtsaures Quecksilber mit Spiesglanz behandelte, und erhielt hier aufser dem salzigtsauren Spiesglanzkalke noch Zinnober, den man *Spiesglanzzinnober* nannte.

nannte. Die Auflösung dieses Metalls in der salzigten Säure und auch im Königswasser zeichnet sich dadurch aus, dass der Kalk daraus durch blosses Wasser als ein weisser Niederschlag (* §. 464. No. 5.) getrennt wird. Dieser Niederschlag ausgesüsst und getrocknet, ist das sogenannte *Algarothpulver*. Es scheint dieses bloss darauf zu beruhen, dass die Säure zu einem gewissen Grade konzentriret seyn muss, wenn sich der Spiesglanzkalk aufgelöst erhalten soll, die nun hier durchs Wasser zu sehr geschwächt wird.

§. 544.

Die Kalke des Spiesglanzmetalls lösen sich auch in Pflanzensäuren auf, und diese Verbindungen machen sich vorzüglich in medizinischer Hinsicht wichtig. Der *Brechwein* und der *Brechweinstein* sind hiervon Beyspiele. Man pflegt hierzu vor andern das Glas des Spiesglanzes (§. 542.) anzuwenden.

§. 545.

Der unvollkommene Spiesglanzkalk verbindet sich sowohl auf dem trockenen als feuchten Wege mit dem Schwefel, und da das in der Natur vorkommende Spiesglanzerz oder Spiesglanz eine ähnliche Verbindung ist, so

so sind alles dieses Zusammensetzungen, welche sich dem Spiesglanze nach Verhältniss des Schwefels mehr oder weniger nähern, und eben daher an Farbe verschieden sind. Enthält die Verbindung viel Spiesglanztheile und wenig Schwefel, so erhält die Verbindung eine dunkele schwärzliche oder röthliche Farbe, je mehr Schwefel sie aber enthält, desto heller wird sie an Farbe. Auf dem feuchten Wege erhält man diese Verbindung durch die Lösung des geschwefelten Alkalis oder auch durch das geschwefeltes Wasserstoffgas haltige Wasser; der Niederschlag erscheint mit einer Orangefarbe, und ist die Verbindung, welche unter dem Namen *goldfarbener Spiesglanzschwefel* (* §. 464. No. 7.) bekannt ist.

§. 546.

Das geschwefelte Alkali geht mit dem unvollkommenen Spiesglanzkalke ebenfalls in Verbindung, und macht damit das *spiesglanzhaltige geschwefelte Alkali*, oder das was man sonst *Spiesglanzleber* (Hepar antimonii) nannte. Man erhält es, wenn man gleiche Theile Salpeterpulver und Spiesglanzpulver vermischt, nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel trägt und verpufft; man kann auch nur eine

zweckmässige Menge Spiesglanz und Alkali mischen und zusammenschmelzen. Diese Verbindung kann man auch auf dem feuchten Wege bewirken, wenn man eine Lösung des ätzenden Alkalis mit Spiesglanzpulver kocht.

§. 547.

Ist nun das spiesglanzhaltige geschwefelte Alkali eine Verbindung aus Alkali, Schwefel und Spiesglanzkalk, so kann die Schlacke, welche man bey der Scheidung des Spiesglanzmetalls durch Alkali oder durch den schwarzen Fluss (§. 438.) bewirkt, ebenfalls nichts anders seyn, und es wird dadurch klar, dass man nach dieser Methode nicht alle das im Spiesglanze enthaltende Metall (§. 438.) erhalten kann. Die weitere Zerlegung dieser Schlacke macht dieses noch deutlicher. Man pülvere sie, koche sie mit Wasser aus, und bringe die Flüssigkeit auf ein Filtrum. Es wird ein Antheil Spiesglanzkalk mit einem kleinen Antheile Schwefel zurückbleiben, und dies ist der sogenannte *Metallsafran* (Croc. metallorum). Die abgelauffene Flüssigkeit trübt sich von freyen Stücken, es setzt sich ebenfalls eine Verbindung des Spiesglanzkalks mit einem

Antheile

Antheile Schwefel, nach einem andern Verhältnisse verbunden, ab, und man pflegt es *mineralischen Chermes* (Cherm. min.) zu nennen. Filtrirt man jezt die Flüssigkeit noch einmal, und giesst eine Säure hinzu; so wird die Verbindung getrennt. Es verbindet sich die Säure mit dem Alkali und der Spiesglanzkalk benebst dem Schwefel fallen in Gesellschaft als ein orangefarbener Niederschlag heraus, und dies ist der sogenannte *Goldschwefel des Spiesglanzes* (Sulph. aurat. antim.). Die Niederschlagung geschieht unter Entweichung des geschwefelten Wasserstoffgases und der Niederschlag wird um so viel heller, je mehr Schwefel dabey vorhanden ist. Es ist dieser Niederschlag gut ausgesüsst und getrocknet als Arzneymittel bekannt, und je mehr Spiesglanztheile er enthält, desto stärker ist die Wirkung desselben. Da nun die Spiesglanztheile anfangs immer in grösserer Menge getrennt werden, so pflegt man bloss den zulezt fallenden Goldschwefel als Arzneymittel zu brauchen. Dies ist aber nicht immer genau zu treffen und schwierig immer ein gleichförmiges Mittel zu haben; deswegen pflegt man jezt dem Spiesglanze noch etwas Schwefel zuzusetzen und es mit Alkali zusammen zu schmelzen, oder eine Mischung

aus zwey Theilen Spiesglanz und drey Theilen Schwefel, mit einer Lösung eines ätzenden Alkalis so lange zu kochen, bis alles aufgelöst ist. Die Flüssigkeit filtrirt man, und schlägt die aufgelösten Schwefel- und Spiesglanztheile durch verdünnte Schwefelsäure daraus nieder, den Niederschlag süsst man aus, und läst ihn abtrocknen.

§. 548.

Das Spiesglanzmetall verbindet sich auch mit verschiedenen andern Metallen, und gibt ihnen oft mehr Härte, Klang und Festigkeit; vorzüglich ist dies der Fall beym Zinne. Ausserdem kann es noch zu mehr in der Technik nützlichen metallischen Zusammensetzungen Gelegenheit geben. So entsteht aus Spiesglanzmetall und Bley nach einem zweckmäsigen Verhältnisse das *Schriftgiessermetall*. Es kann sich auch mit dem Golde verbinden, und dieses kann als Reinigungsmittel desselben von andern Metallen gebraucht werden; hier kömmt aber die Eigenschaft des Goldes mit ins Spiel, dass es keine Verwandschaft zum Schwefel (§. 458.) hat. Hat man daher eine Mischung aus Gold, Silber, Kupfer, Eisen u. s. w., und man schmelzt

es

es mit einer zweckmäſsigen Menge Spiesglanz zuſammen, ſo verbindet ſich der Schwefel des Spiesglanzes mit dem beym Golde befindlichen Metalle, und das Spiesglanzmetall mit dem Golde. Man läſst jezt das Spiesglanzmetall vermöge ſeiner Flüchtigkeit in hinlänglich hoher Temperatur verdampfen, was durchs Daraufblaſen mit einem Blaſebalge beſchleunigt wird.

§. 549.

Der *Wismuth* iſt in verſchloſſenen Gefäſsen flüchtig, beym Zutritte der Luft aber gibt er in hinlänglich hoher Temperatur einen gelben Dampf, der ſich in einer kältern als ein gelbes Pulver niederſchlägt. In niedriger Temperatur aber verkalkt er ſich leicht, und gibt einen bräunlichten unvollkommenen Kalk. Dieſer Kalk verglaſt ſich leicht, und mit ſich alle unedlen Metalle (* §. 466. No. 6.), deswegen kann er auch wie das Bley zum Abtreiben der edlen Metalle gebraucht werden.

§. 550.

Die Schwefelſäure wirkt bloſs in der Wärme, und wenn ſie ſehr konzentrirt iſt, auf den Wismuth, die Salpeterſäure aber löſt ihn ſchnell auf, und iſt ſie nicht zu ſchwach, ſo geſchieht es mit Erhitzung (* §. 466. No. 3.).

Die Verbindung gibt den salpetersauren Wismuth (* §. 547.) und giesst man zu der Lösung dieses Salzes Wasser, so wird der Wismuthkalk als ein weisser Niederschlag (* §. 466. No. 3.) daraus getrennt; es kann also die Salpetersäure den Kalk nur so lange halten, als die Säure hinlänglich konzentrirt ist. Die salzigte Säure wirkt auf den metallischen Wismuth wenig oder gar nicht, aber den Kalk desselben löst sie auf und bildet damit salzigtsauren Wismuthkalk (* §. 545.). Dieser bis zur Trockene abgedampft und einer Destillazion unterworfen, gibt eine in der Kälte gerinnende und in der Wärme zerfliessende Masse, die man aus dem Grunde *Wismuthbutter* nennt, und die bey der Verdünnung mit Wasser etwas Wismuthkalk fallen läst.

§. 551.

Der unvollkommene Wismuthkalk verbindet sich sowohl auf dem trocknen als feuchten Wege mit dem Schwefel. Vermischt man vier Theile gestossenen Wismuth, mit einem Theile Schwefel, schmelzt es in einem Tiegel zusammen, und giesst es in einen vorher erwärmten eisernen Mörser aus; so erhält man eine strahligte Masse, die als ein künstliches Wis-

Wismutherz angesehen werden kann. Auf dem feuchten Wege kann diese Verbindung bewirkt werden, wenn man die Auflösung des Wismuths in der Salpetersäure (§. 550.) durch eine Lösung des geschwefelten Alkalis, der geschwefelten Kalkerde, oder des geschwefelten Ammoniaks niederschlägt, wodurch ein schwarzer Niederschlag (* §. 466. No. 7.) entsteht, welches das geschwefelte Wismuth ist; es geschieht dieses auch durch das mit geschwefeltem Wasserstoffgase angeschwängerte Wasser. Eben hierauf beruhet es, die Wismuthauflösung als sympathetische Dinte zu gebrauchen; man schreibt mit der Wismuthauflösung (§. 550.) auf ein Papier, läst es trocken werden und bestreicht dann das Papier mit einer Lösung des geschwefelten Alkalis, wo sogleich die Schrift schwarz erscheinen wird.

§. 552.

Der Wismuth geht auch leicht mit andern Metallen, z. B. mit dem Quecksilber, Bleye, Zinne u. s. w. Verbindung ein, und die Verbindung dieses Metalls mit Zinn und Bley wird so leichtflüssig, dass sie schon bey 80° R. oder beym Kochpunkte des Wassers schmelzt,

und deswegen *leichtflüssiges Metall* genannt wird. Um diese metallische Mischung zu erhalten, schmelzt man 8 Theile Wismuth, 5 Theile Bley und 3 Theile Zinn zusammen, und giesst das Metall auf ein Kupferblech aus. Man giesse nun in eine Schale kochendes Wasser und lege das Metall hinein, und es wird sogleich in Fluss kommen; thut man noch einen kleinen Antheil Quecksilber hinzu, so wird die Leichtflüssigkeit dieser Metallmischung dadurch sehr erleichtert.

§. 553.

Das *Arsenikmetall* ist sehr flüchtig, und leicht beym Zutritte des Sauerstoffgases zu verkalken, und eben daher wird es auch an der Luft (* §. 474. No. 1.) leicht unscheinbar. Der unvollkommene Kalk dieses Metalls, der häufig in der Natur schon fertig vorkömmt, auch als ein Vererzungsmittel mehrerer Metalle betrachtet werden muss, ist sehr flüchtig, und unter dem Namen *weisser Arsenik* (Arsenicum album) bekannt; beym Rösten der Erze, wovon er ein Vererzungsmittel ausmacht, wird er in eigenen Rauchfängen aufgefangen. Es hat dieser Kalk eine sehr giftige Eigenschaft, und streuet man etwas davon auf glühende Koh-

Kohlen, so verbreitet er einen Knoblauchgeruch (* §. 474. No 6.).

§. 554.

Der Arsenikkalk ist im Wasser löslich (* §. 474. No. 4.) und die Lösung röthet die Lackmustinktur oder das damit gefärbte Papier etwas, er muss also schon als eine unvollkommene Arseniksäure betrachtet werden, die aber durch die Behandlung mit vollkommener Salpeter- oder Salzsäure in einem vollkommen sauren Zustande (* §. 474. No. 9.) dargestellt werden kann. Unter allen Verfahrungsarten aber, welche um die Arseniksäure zu erhalten, bekannt geworden sind, verdient die von Richter angegebene den Vorzug. Gleiche Theile gepülverten Arsenik und gereinigten Salpeter werden in eine Retorte gethan und einer Destillazion aus einem Sandbade unterworfen. Es geht eine sehr unvollkommene Salpetersäure in rothen Dämpfen herüber, weil der Arsenikkalk ihr einen Antheil Sauerstoff raubt, um vollkommene Arseniksäure zu werden, die dann mit dem Alkali des Salpeters in Verbindung tritt, und damit arseniksaures Pflanzenalkali (* §. 502.) bildet. Nachdem man den Rück-

stand eine Zeitlang glühend erhalten hat, beendigt man die Arbeit. Nach der Erkaltung des Gefässes zerschlägt man die Retorte und sondert den aufgestiegenen ungeänderten Arsenik von dem zusammengeflossenen Salzkuchen ab. Der Salzkuchen aber wird in Wasser gelösst und daraus schiesst in der Kälte arseniksaures Pflanzenalkali (* §. 502.) an. Giesst man nun in die klare Lösung dieses Salzes, eine Lösung des Bleyzuckers in Wasser, so lange bis kein Niederschlag mehr bemerkbar ist; so hat sich die Arseniksäure mit dem Bleykalke zu arseniksaurem Bleye (* §. 546.) und das Alkali mit der Essigsäure zu essigsaurem Pflanzenalkali (* §. 507.) verbunden. Es ist rathsam anzumerken, wieviel man hierzu Bleyzucker verbraucht hat, weil man nach der völligen Aussüssung des entstandenen arseniksauren Bleys den dritten Theil des verbrauchten Bleyzuckers am Gewichte konzentrirter Schwefelsäure mit einem gleichen Theile Wasser verdünnt darauf giessen kann. Es wird sich jezt die Schwefelsäure mit dem Bleykalke zu schwefelsaurem Bleye (* §. 543.) verbinden und die Arseniksäure wird dadurch frey werden. Man verdünnt es noch mit etwas Wasser und filtrirt die Flüssigkeit ab. Das Abfiltrirte dampft man bey mässigem Feuer in

einer

einer Glasschale so weit ein, bis keine Feuchtigkeit mehr entweicht. Dann thut man den Rückstand in einen Kolben und bringt ihn in einen Schmelztiegel, umgibt ihn mit Sand, und erhitzt es in einem gut ziehenden Windofen, bis zum Glühen, um etwa noch einen dabey vorhandenen Antheil Schwefelsäure wegzuschaffen. Die Arsenikſäure ist feuerbeständig und kömmt in Fluss, ob gleich der Arsenikkalk oder die unvollkommene Arsenikſäure so flüchtig ist.

§. 555.

Es erhellet hieraus, dass die meisten Säuren mehr geneigt sind das Arsenikmetall zu verkalken oder in den Zustand der Säure zu versetzen als aufzulösen, doch verbindet sich die salzigte Säure mit dem unvollkommenen Arsenikkalke, die Verbindung läſst sich überdestilliren und bildet die sogenannte *Arsenikbutter*.

§. 556.

Der unvollkommene Arsenikkalk verbindet sich sowohl auf dem trocknen als feuchten Wege mit dem Schwefel (* §. 474. No. 8.), und die Produkte, welche dadurch vorzüglich auf dem trocknen Wege oder

oder durchs Schmelzen und die darauf folgende Sublimazion erhalten werden, erscheinen entweder mit einer gelben oder rothen Farbe, und haben eben daher verschiedene Namen erhalten. Es kömmt hier bloss auf das Verhältniss des Schwefels an, und die Verbindung mit der rothen Farbe, worin ein kleinerer Antheil Schwefel vorhanden ist, heisst *rother Arsenik*, und der mit der gelben Farbe wird *gelber Arsenik* genannt. Das gelbe Produkt kömmt schon in der Natur und zwar unter dem Namen *Operment* (Auripigmentum) vor, und macht sich als Farbematerial brauchbar. Auf dem feuchten Wege erhält man diese Verbindung, wenn man in die Lösung des unvollkommnen Arsenikkalks eine Lösung des geschwefelten Alkalis oder der geschwefelten Kalkerde giesst; am auffallendsten aber erscheint das gelbe Produkt als ein gelber Niederschlag, wenn man das mit geschwefeltem Wasserstoffgase angeschwängerte Wasser (§. 99.) dazu anwendet. Eben aus diesem Grunde ist das mit geschwefeltem Wasserstoffgase geschwängerte Wasser als ein vorzügliches gegenwirkendes Mittel für den Arsenik, und die Lösung des Arsenikkalks für den Schwefel anzuwenden.

§. 557.

§. 557.

Scheele hat die Erfahrung gemacht, daſs die Löſung des unvollkommenen Arſenikkalks die Löſung des ſchwefelſauren Kupfers grünlicht (* §. 474. No. 10.) niederſchlägt, und daſs man, wenn man dabey Pottaſche mit zu Hülfe nimmt, dadurch eine dauerhafte grüne Mahlerfarbe erhält. Es iſt dieſes eine Verbindung des Arſenik- und Kupferkalks, und man erhält denſelben Niederſchlag, wenn man die Auflöſung des Kupferkalks in Ammoniak, mit einer Löſung des Arſenikkalks zuſammenbringt. Es iſt dieſe Kupferauflöſung ſehr empfindlich für den Arſenikkalk, deswegen kann ſie auch hier als gegenwirkendes Mittel dienen. Weil die Auflöſung des Kupferkalks in Ammoniak dieſen Niederſchlag bewirkt, wenn auch ein Ueberſchuſs von Ammoniak vorhanden iſt; ſo iſt dieſes ein Beweiſs, daſs das Ammoniak den Kupferkalk in der Verbindung mit Arſenik nicht auflöſen könne, ob er dieſes gleich an dem freyen Kupferkalke (§. 501.) bewirken kann.

§. 558.

Der unvollkommene Arſenikkalk zeichnet ſich noch dadurch aus, daſs er dem Kupfer,

pfer, wenn er damit zusammengeschmolzen, oder doch nur damit geglüht wird, eine weisse Farbe (* §. 474. No. 5.) mittheilt. Man bereitet auf diese Art das sogenannte *weisse Kupfer*, was aber leicht anläuft; auch kann diese Erscheinung gewissermassen als gegenwirkendes Mittel für den Arsenikkalk dienen.

§. 559.

Das *Kobaltmetall* macht sich in technischer Hinsicht wenig wichtig, deswegen pflegt man es auch nur selten zu Metall herzustellen. Es verkalkt sich beym Zutritte des Sauerstoffgases, indem es anhaltend geglüht wird, und nimmt eine schwarze Farbe (* §. 465. No. 3.) an. Der Kalk zeichnet sich aber vorzüglich dadurch aus, dass er der Glasmasse eine blaue Farbe (§. 114.) mittheilt, und deshalb ist dieses das beste Mittel, den Kobalt zu entdecken, welches schon durch kleine Versuche vor dem Löthrohre geschehen kann. Im Grossen dient diese Darstellung des blauen Glases zur Bereitung der *Schmalte*, welche nichts anders, als das fein gemahlene blaue Glas des Kobalts ist.

§. 560.

Auf das Kobaltmetall wirkt nur die konzentrirte Schwefelsäure, den Kalk aber löst auch die verdünnte auf. Behandelt man daher den Kobaldkalk mit verdünnter Schwefelsäure, indem man sie damit mäſsig erhitzt so erhält man eine röthliche Auflösung, die sich durchs Abdampfen in eben so gefärbten Krystallen (* §. 468. No. 5. u. §. 543.) beym Erkalten krystallisirt.

§. 561.

In der Salpetersäure löst sich sowohl der metallische Kobalt als auch der Kalk desselben leicht auf, und die Flüssigkeit gibt durch Krystallisazion ebenfalls ein röthliches Salz, den *salpetersauren Kobalt* (* §. 547.). Setzt man diesem Salze etwas Kochsalz zu, so erhält man beym Abdampfen eine Salzmasse, welche, wenn sie völlig trocken geworden ist, in der Wärme eine grüne Farbe annimmt, die aber beym Erkalten wieder verschwindet. Eben aus diesem Grunde kann die Lösung dieses Salzes als *sympathetische Dinte* (* §. 468. No. 4.) gebraucht werden. Um diese Dinte zu erhalten, kann man einen Theil Kobaltkalk in drey Theilen verdünnter Salpetersäure durch

Hülfe

Hülfe gelinder Wärme auflösen, zu der hellen Auflösung einen Theil Kochsalz thun, und es noch mit achtzehn oder zwanzig Theilen Wasser verdünnen. Schreibt man mit dieser Flüssigkeit auf ein Papier und läßt es abtrocknen, so wird die Schrift, wenn das Papier erwärmt wird, mit einer grünen Farbe erscheinen, sie wird aber bey der Erkaltung wieder verschwinden.

§. 562.

Auch die Essigsäure und die Fettsäure lösen den Kobaltkalk in der Wärme auf, und setzt man dieser Auflösung ebenfalls etwas Kochsalz zu; so erhält man eine salzigte Flüssigkeit, die bey der Abdampfung in der Wärme eine blaue Farbe (* §. 468. No. 6.) annimmt, und deshalb kann die verdünnte Lösung dieses Salzes als *blaue sympathetische Dinte* gebraucht werden. Auf einen Theil Kobaltkalk giesst man 16 Theile destillirten Essig, und läſst ihn eine Zeitlang darüber kochen. Dann filtrirt man die Flüssigkeit, dampft sie bis zum vierten Theile ein, und löst in zwey Unzen dieser Flüssigkeit 2 Quentchen Kochsalz auf. Hat man die Schrift dieser Dinte verschiedene Mahle erwärmt, so will sie nicht mehr

mehr zum Vorscheine kommen. Es liegt dieses in der Verflüchtigung des Essigs; bestreicht man daher das Papier wieder mit Essig, so erscheint die Schrift bey der Erwärmung wieder.

§. 563.

Der Kobalt läßt sich mit dem Schwefel verbinden, und er geht auch mit verschiedenen andern Metallen in Verbindung; doch hat man darüber noch nicht hinlängliche Versuche angestellt.

§. 564.

Das *Nickelmetall* kann durch die Behandlung des Nickelkalks durch Hülfe des schwarzen Flusses vor dem Gebläse hergestellt werden. Beym Zutritte des Sauerstoffgases aber verkalkt sich dieses Metall, und der Kalk erscheint mit einer grünen Farbe (* §. 470. No. 5.); diesen Kalk aber, erhält man schneller, wenn man das Verpuffen des Salpeters zu Hülfe nimmt.

§. 565.

Die Schwefelsäure löst sowohl das Metall als auch den Kalk in der Wärme auf, wenn sie konzentrirt ist, und bildet damit

schwefelsauren Nickel (* §. 543.). Die Auflösung erscheint mit einer grünen Farbe, und das krystallisirte Salz davon verliert sein Krystallwasser leicht an trockner Luft. Der Nickelkalk löst sich aber am allerleichtesten in der Salpetersäure auf, und bildet damit den salpetersauren Nickel (* §. 547.), der ebenfalls grün gefärbt erscheint.

§. 566.

Aus den Auflösungen dieses Metalls schlagen die Alkalien und die Kalkerde den Nickelkalk nieder; eben so auch das Ammoniak, und wird letzteres in gröfserer Menge hinzugesetzt, so löst sich der Kalk wieder mit einer blauen Farbe auf (* §. 470. No. 7.), eben so wie beym Kupfer.

§. 567.

Der Nickel verbindet sich auf dem trocknen Wege leicht mit Schwefel und Phosphor (* §. 470. No. 8.); er kann sich mit andern Metallen im Flusse verbinden, nur nicht mit dem Quecksilber (* §. 470. No. 10.).

§. 568.

Das *Magnesium* hat man für jezt nur in kleinen Mengen zu Metall hergestellet indem

indem man den natürlichen Kalk desselben mit Oel mischt und ihn in einen mit Kohlenpulver gefütterten Tiegel für das Gebläse bringt und zusammen schmelzt. Es hat eine so starke Verwandschaft zum Sauerstoffe, dass es schon in der gewöhnlichen Temperatur in Kalk (* §. 472. No. 2.) zerfällt.

§. 569.

Der natürliche Braunsteinkalk gibt im Glühefeuer einen beträchtlichen Antheil Sauerstoffgas (§. 2.), in einer hinlänglich hohen Temperatur aber liefert er ein braunes oder mehr schwarzes Glas. Einem Glasflusse nur in geringer Menge zugesetzt, gibt er eine röthliche Farbe (§. 114.). Enthält aber die Glasmasse Theile die sie zu färben geschickt sind, aber dem Braunsteinkalke einen Antheil Sauerstoff rauben können; so wird dadurch das Glas von diesen Theilen gereinigt, und völlig klar (§. 112.). Schon vor dem Löthrohre kann man die rothe Farbe hervor, und wieder zum Verschwinden bringen, je nachdem man es vor dem Löthrohre mit der Spitze der Flamme oder mit dem mittlern Theile derselben behandelt. Ein wenig Phosphorsäure und Braunsteinkalk gibt mit der Spitze der Flamme

des Löthrohrs ein rothes, mit dem mittlern Theile aber ein weisses Glas.

§. 570.

Die Schwefelsäure löst den natürlichen Braunsteinkalk auf, und bildet damit schwefelsauren Braunsteinkalk (§. 543.), eben so die unvollkommene Salzsäure salzigtsauren Braunsteinkalk (* §. 545.). Die Salpetersäure kann den vollkommenen Braunsteinkalk ebenfalls blos auflösen, wenn sie unvollkommen ist (* §. 472. No. 8.); soll also die vollkommene Salpetersäure dazu gebraucht werden, so muss man ihr Dinge zusetzen, welche sie in den Zustand der unvollkommenen Säure versetzen können, z. B. ein wenig Zucker, Gummi u. s. w.

§. 571.

Die Alkalien schlagen den Braunsteinkalk in dem Zustande der Unvollkommenheit aus seinen Auflösungen nieder, deswegen ist auch dieser Niederschlag in den vollkommenen Säuren, die ihn im vollkommenen Zustande nicht auflösen konnten, auflöslich (* §. 472. No. 4.).

§. 572.

Wenn man 1 Theil natürlichen Braunsteinkalk mit 3 Theilen Salpeter vermischt, die Mischung in einen Schmelztiegel thut, und in einem gut ziehenden Windofen so lange fliessen läſst, bis ein kleiner Theil mit einem Pfeifenrohre herausgenommen und in ein Glas mit Wasser gethan, eine grüne Lösung giebt, die sich schnell in roth umändert, so hat man das sogenannte *mineralische Chamaeleon* (* §. 472. No. 7.). Man nimmt es aus dem Tiegel heraus, pülvert es gleich nach der Erkaltung und hebt es in gut zu verwahrenden Gläsern auf. Es scheint hier der Braunsteinkalk einen Antheil seines Sauerstoffs zu verlieren, aber zugleich wird auch dabey die Salpetersäure des Salpeters zersetzt, so, daſs dessen Alkali dadurch frey wird, und sich mit dem Braunsteinkalke verbindet. Das mineralische Chamaeleon scheint daher nichts weiter als eine Auflösung des Braunsteinkalks in dem Alkali zu seyn. Diese Verbindung hat nun eine grüne Farbe, und zugleich die Eigenschaft, sich mit Beybehaltung derselben in Wasser zu lösen, wenn das Wasser destillirtes Wasser ist. Enthält aber das Wasser nur einen kleinen Antheil Kohlensäure oder andere Säure, so geht die

die grüne Farbe schnell in roth über. Vermischt man mit dem Wasser noch einen grössern Antheil Säure, und thut etwas von dem mineralischen Chamaeleon hinzu, so hat man gleich die rothe Farbe und die grüne bleibt unbemerkt. Ist nun die natürliche Farbe des Braunsteinkalks die rothe, und dieser Kalk gibt in Verbindung mit dem Alkali die grüne Farbe, so wird er wieder in seiner natürlichen rothen Farbe erscheinen, wenn sich das Alkali mit einer Säure verbindet, und dieses kann nun auch schon die Kohlensäure bewirken.

§. 573.

Das *Tungstein-* oder *Wolframmetall* kömmt im Tungsteine und im Wolframe in vollkommen verkalktem Zustande, oder als Tungsteinsäure (* §. 268.) in der Natur vor, aber nicht frey sondern im Tungsteine mit der Kalkerde, und im Wolfram mit Braunsteinkalk und Eisen verbunden. Aus dem Tungsteine kann man diesen Kalk oder die Säure trennen, wenn man einen Theil desselben fein gepülvert mit drey Theilen reiner Salpetersäure in mässiger Wärme eine Zeitlang stehen lässt, wodurch das Tungsteinpulver eine gelbe Farbe erhalten wird. Von diesem Pulver giesst man die saure

Flüssig-

Flüssigkeit ab, und süfst das gelbe Pulver mit Wasser vollkommen aus. Dieses gelbe Pulver digerirt man darauf mit ätzendem Ammoniake, wodurch das Pulver wieder eine weisse Farbe annimmt. Die Flüssigkeit, welche das Ammoniak enthält, giefst man von dem weissen Pulver ab, behandelt solches wieder mit der Salpetersäure und darauf wieder mit dem Ammoniake, und wiederholt dieses bis der Tungstein völlig zerlegt ist. Die Tungsteinsäure oder der vollkommene Tungsteinkalk hat sich nun mit dem Ammoniake verbunden, wovon man ihn durch die Salpetersäure trennen kann, indem sich solche mit dem Ammoniake verbindet und die Tungsteinsäure als ein weisses Pulver geschieden wird. Dieser Niederschlag enthält gewöhnlich noch etwas Ammoniak, das man aber durch die Behandlung desselben in etwas erhöheter Temperatur wegschaffen kann, und dann erscheint der Kalk gelb (* §, 476. No. 3.) gefärbt. Will man aber diesen Kalk vom Wolframe haben, so braucht man dieses Mineral nur fein zu pülvern, mit salzigter Säure zu übergiessen, und es damit eine Zeitlang zu erhitzen. Die salzigte Säure verbindet sich mit dem Eisen- und dem Braunsteinkalke, und läfst den Wolfram-

kalk zurück. Man giefst diese Verbindung davon ab, und füfst den Rückstand gut mit Waffer aus. Hierauf behandelt man ihn wieder mit ätzendem Ammoniake, womit fich der Kalk verbindet; diefe Verbindung giefst man vom Rückstande ab, und fucht das Ammoniak durch zweckmäfsige Erhitzung davon zu trennen.

§. 574.

Der vollkommene Tungftein- oder Wolframkalk ist gelb (§. 573.), der unvollkommene aber blau, und diefe Zuftände kann man fehr leicht bey kleinen Verfuchen vor dem Löthrohre bewirken. Behandelt man ihn mit ein wenig Phosphorfäure vor dem Löthrohre, fo wird das Glas in der Mitte der Flamme blau werden, durch die Spitze der Flamme aber diefe Farbe wieder verlieren.

§. 575.

Diefen Kalk müfste man nun mit verbrennlichen Körpern bey hinlänglichem Feuer behandeln, wenn man ihn zu Metall herftellen will; man ist aber hierbey mit diefer Herftellung nicht fonderlich glücklich gewefen.

§. 576.

Nach Richters Meynung ist das *Molybdaenmetall*, als ein unvollkommener Kalk oft mit Schwefel im Molybdaen verbunden, lezterer sey aber bloſs, als Vererzungsmittel deſſelben zu betrachten, und mache alſo, wie Scheele glaubt, keinen weſentlichen Beſtandtheil (* §. 266.) deſſelben aus. Es verkalkt ſich das Molybdaen bey dem Zutritte des Sauerſtoffgaſes leicht, der Kalk nimmt in hinlänglich hoher Temperatur eine gelbe Farbe an, und erſcheint kryſtalliniſch. Es iſt dieſer Kalk im heiſſen Waſſer löslich, dieſe Löſung hat ſaure Eigenſchaften, und iſt dann die ſogenannte *Molybdaenſäure* (* §. 478. No. 2.), die man auch durch die Behandlung des Molybdaens mit der Salpeterſäure erhält (* §. 266.).

§. 577.

Es macht ſich vorzüglich das Verhalten der Molybdaenſäure mit dem Zinne (* §. 267. No. 4. u. 5.) merkwürdig. Eine Unze Molybdaenkalk oder Säure (§. 532.) kocht man mit ſechzehn Unzen Waſſer, bis auf ein Drittel der Flüſſigkeit ein. Thut man nun ein Loth von dieſer Flüſſigkeit in ein

weisses Gläschen, in welchem 10 Gran Zinnfeile vorhanden sind, und setzt 4 Tropfen Salzsäure hinzu, so wird die Flüssigkeit blau, und setzt nach einiger Zeit eine eben so gefärbte Flüssigkeit ab. Nach Richters Verfahren, wo man salzigtsaures Zinn mit molybdaensaurem Pflanzenalkali niederschlägt, erhält man ebenfalls einen blauen Niederschlag, der als *blauer Carmin* gebraucht werden kann.

§. 578.

Was die neuern Metalle, nehmlich das *Uranium*, *Titanium* und *Chromium* anbetrift, so brauche ich hier bloss auf die Eigenschaften hinzuweisen, welche ich davon in dem systematischen Theile (* §. 272. 480. 482. u. 484.) angezeigt habe, weil die praktischen Untersuchungen davon noch nicht hinlänglich berichtigt sind.

§. 579.

Von dem neuen Metalle, was Klaproth in den siebenbürgischen weissen Golderzen fand, und was er mit dem Namen *Tellurium* belegte, kannte ich beym Entwurfe des systematischen Theiles bloss aus einer kleinen Nachricht, weil

weil ich zu jener Zeit die Untersuchungen, welche Klaproth darüber angestellt hat, noch nicht zur Hand hatte. Er fand dieses Metall in der grössten Menge in dem sogenannten *Aurum paradoxum* oder *Metallum problematicum*. Dieses von Bley befreyte Erz wurde zerkleinert und mit Königswasser behandelt, die Auflösung filtrirt, behutsam mit Wasser verdünnt, und so lange ätzendes Ammoniak hinzugegossen, als der dadurch entstehende weisse Niederschlag wieder verschwand, und nun nur ein dunkelbrauner blieb. Was sich hier nicht wieder in dem Ammoniake auflöste, war Eisen und Gold. Die Ammoniakauflösung wurde dann mit salzigter Säure gesättigt, wodurch ein weisser Niederschlag entstand. Nachdem dieser hinlänglich ausgesüsst und abgetrocknet war, wurde er mit Oel vermischt, und in einer kleinen Glasretorte einer mässig verstärkten Glühehitze ausgesetzt, wo sich das Metall theils am Gewölbe wie festgewordene glänzende Tropfen zeigte, theils auf dem Boden derselben zusammengeflossen. 1000 Theile dieses Erzes bestanden nach dieser Untersuchung aus 925$\frac{1}{2}$ Tellurium, 72 Eisen und und 2$\frac{1}{2}$ Gold. Ausserdem fand er es auch in dem *Schriftgolde* und dem *Naygager Gelberze*.

Das

Das *Schriftgold*, *Charaktergold* (Aurum Graphicum), bestand im 100 aus 60 Tellurium, 30 Gold und 10 Silber. Das *Gelberz* oder *gelbliches Golderz* von Nagyag, bestand im 100, aus 45 Tellurium, 27 Gold, 19½ Bley, 8½ Silber und einer Spur Schwefel. Das *blättrige Graugolderz von Nagyag*, enthielt mehr Schwefel, aber nur einen kleinen Antheil Silber und Kupfer.

§. 580.

Was nun das Verhalten dieses Metalls betrifft, so hat Klaproth gefunden, dass es eine zinnweisse Farbe sich ins Bleygrau neigend habe, sich durch einen starken Bleyglanz auszeichne, sehr spröde und leicht zerreiblich sey. Seine specifische Schwere verhalte sich zum destillirten Wasser, wie 6, 115 zu 1, 000, und gehöre zu denen Metallen, die vor dem Glühen in Fluss kommen. Es entzünde sich vor dem Löthrohre mit einer lichtblauen Flamme, verdampfe dabey gänzlich und verbreite einen eigenen rettigartigen Geruch. Die Salpetersäure und das Königswasser gebe ungefärbte Auflösungen damit, die konzentrirte Schwefelsäure in grosser Menge etwa 100 zu eins darauf gegossen, erhalte in der Kälte eine

karmi-

karmisinrothe Farbe, durch etwas hinzugegossenes Wasser aber verschwinde diese Farbe, und das wenige aufgelöste Metall falle als schwarze Flocken heraus. Verdünnte Schwefelsäure in Gesellschaft der Salpetersäure löse eine grösere Menge dieses Metalls auf, und die Auflösung erscheine ohne Farbe.

§. 581.

Durch die Alkalien werde das Metall aus seiner Auflösung mit einer weissen Farbe niedergeschlagen, durch das reine blausaure Alkali aber entstehe kein Niederschlag; es verhalte sich also in dieser Hinsicht wie das Platin, das Gold und das Spiesglanzmetall *).

§. 582.

Die Lösung des geschwefelten Alkalis gebe damit dunkelbraune oder schwärzliche Nieder-

*) Ich habe an verschiedenen Stellen dieses Handbuchs angezeigt, dafs blofs die Auflösung des Platins der Wirkung des blausauren Alkalis nicht unterworfen sey, weil ich immer auch mit der Goldauflösung und der Auflösung des Spiesglanzes dadurch einen Niederschlag erhalten hatte. Sollte mich nun die Unreinheit meiner Goldauflösung und die Trennung des Spiesglanzmetalls durch blofses Waffer getäuscht haben; so wäre dieses hier zu berichtigen. Ich werde aber darüber nächstens noch genauere Versuche anstellen.

Niederschläge, und auf dem trocknen Wege gehe es mit dem Schwefel ebenfalls in Verbindung.

§. 583.

Die Gallustinktur schlage es flockig und isabellgelb nieder.

§. 584.

Mit dem Quecksilber verbinde es sich leicht, und durch den Zink und durch das Eisen werde es aus seinen Auflösungen metallisch niedergeschlagen. Eben so auch aus seiner salzigtsauren Auflösung durch Zinn und Spiesglanzmetall.

§. 585.

Der durch die Alkalien aus den Säuren niedergeschlagene Kalk dieses Metalls reduzire sich vor dem Löthrohre mit einer Art Verpuffung, und verdampfe darauf schnell. In verschlossenen Gefäsen aber komme er in Fluss, und erscheine mit strohgelber Farbe und strahlichtem Gefüge.

Schriften.

Ueber die Darstellung der Metalle, sowohl im Kleinen als im Grossen, und ihre Veränderungen beym Verkalken. Berg-

Bergmann, de praecipitatis metallicis et de minerarum docimasia humida, in seinen Opusc. phys. chem. Vol. II.

Cramers Anfangsgründe der Probierkunst, nach den neuesten Grundsätzen der Chemie bearbeitet von Göttling. Leipzig 1794.

Gmelins chemische Grundsätze der Probier- und Schmelzkunst. Halle 1786.

Schlüters Unterricht von Hüttenwerken. Braunschweig 1738.

Scopolis Anfangsgründe der Metallurgie etc. Mannheim 1789.

Lavoisier von der Verkalkung des Zinns, und von der Ursache, warum die Metalle am Gewichte zunehmen, in seinen physisch-chemischen Schriften. B. I. Grens Journal der Physik. B. VIII.

Gold. Marggrafs chemisches Wörterbuch, Artickel Gold.

Bergmann, de calce auri fulminante, in seinen Opusc. Vol. II.

Martinowich über das Knallgold, im Taschenbuche für Scheidekünstler 1790.

Platin. Marggrafs chemische Schriften. B. I.

Sickingen Versuche über die Platina 1782.

Wieglebs Beytrag zu den bisher angestellten Versuchen über die Platina, in Crells N. E. Th. II.

Lavoisier's Bemerkungen über die Platina, in Crells chem. Ann. 1792.

Silber. Macquer's chemisch. Wörterbuch, den Artickel Silber.

Hermbstädts Bemerkungen über die Bereitung des Höllensteins in Crells N. E. Th. IX.

Ueber

Ueber das Knallsilber, Taschenbuch für Scheidek. 1789.
Ueber die Herstellung des Silbers aus dem Hornsilber.
Wenzel von der Verwandschaft der Körper.
Gmelin, über die Niederschlagung des Silbers durch Kupfer, Crells chem. Journal Th. I.
Quecksilber. Chemische und mineralogische Geschichte des Quecksilbers, abgefaßt von Hildebrandt. Braunschweig 1793.
Ueber den Streit, ob der für sich bereitete Quecksilberkalk im Feuer Sauerstoffgas ausgebe, in verschiedenen Aufsätzen, in Grens Journal der Physik, und Crells chem. Annalen.
Hopfengärtner, diss. exhibens observationes et cogitata circa mercurii cum acido muriatico. connubium. Stuttgard 1792.
Kupfer. Macquer's chem. Wörterbuch, den Artickel Kupfer.
Ueber die von einigen Holländern angestellte Entzündungsversuche, einer Mischung aus Schwefel und Kupfer, in Crells chem. Annal. 1793. B. II. und 1796. B. I. auch in Tromsdorffs Journal der Pharm. B. II.
Eisen. Rinnmanns Versuch einer Geschichte des Eisens aus dem Schwedischen, von Georgii, 2 B. Berlin 1785.
Lavoisier, über die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Eisen, in seinen physik. chem. Schriften, Th. IV.
Bergmann, de analysi ferri, in seinen Opusc. Vol. III.
Ueber Klaproths Nerventinktur, Taschenb. für Scheidek. 1784.
Zinn. Macquer's chem. Wörterbuch, den Artickel Zinn.

Pulsion

de Bullion, über das Musivgold. in Crells chem. Annal. 1793. B. I.

Bley. Macquer's chem. Wörterbuch, den Artickel Bley.

Ueber Hahnemanns Weinprobe, Taschenbuch für Scheidekünstler. Man sehe oben den Abschnitt Kohlensäure.

Zink. Fuchs Geschichte des Zinks. Erfurt 1788.

Ueber die Metallischen Niederschläge durch Zink, in Crells n. E. Th. V, und chem. Ann. 1786. B. I.

Spiesglanzmetall. Fuchs natürliche Geschichte des Spiessglases. Halle 1786.

Bergmann, de antimonialibus sulphuratis, in seinem Opusc. Vol. II.

Wismuth. Macquer's chem. Wörterbuch, den Artickel Wismuth.

Arsenik. Bergmann, de arsenico, in seinen Opusc. Vol. II.

Scheele, von der Arseniksäure, in Crells n. Ent. in der Chemie. Th. III.

Richter, über die neuern Gegenstände in der Chemie. St. I.

Hahnemann, über die Arsenikvergiftung, ihre Hülfe und gerichtliche Ausmittelung. Leipzig 1786.

Kobalt. Lehmans Cadmiologia oder Geschichte des Farbenkobalts. Königsberg 1766.

Bergmann, in seinen Opusc. Vol. IV.

Hellots grüne sympathetische Dinte. Suite d'experiences nouvelles sur l'encre sympatique, in den Mem. présent. III.

Illseman, über die blaue sympathetische Dinte, in Crells chem. Ann. 1785. B. II.

Nickel. Bergmann, de nicolo, in seinen Opusc. Vol II. u. IV.

Magnesium. Fuchs, Geschichte des Braunsteins. Jena 1791.

Hielm, in den schwed. Abhandlungen, und in Crells chem. Ann. 1787. B. I.

Bergmann in seinen Opusc. Vol. IV.

Bendheims Versuch mit Braunstein, in Crells chem. Ann. 1789. B. II.

Man verbinde hiermit die Schriften des fünften Abschnitts.

Tungstein- oder Wolframmetall. Scheele, über die Bestandtheile des Tungsteins in den schwed. Abhandl. und in Crells n. E. Th. X.

Don Juan Joseph und Don Fausto de Luyart, chemische Zergliederung des Wolframs, und Untersuchung des neuen darin befindlichen Metalls, übersetzt von Gren mit Beyträgen zur Geschichte des Wolframs und Tungsteins. Halle 1786.

Wasserbleymetall. Scheele, vom Wasserbley in den schwed. Abhandl. und in Crells n. E. Th. VI.

Hjelms Versuche mit Wasserbley, in Crells chem Annal. 1790. 91. u. 92.

Richter, über die neuern Gegenstände in der Chemie. St. II.

Uran. Klaproths chem. Untersuchung des Uranits in Crells chem. Ann. 1789. B. II. dessen Beyträge zur Kenntniss der Mineralkörper. B. I.

Richter, über die neuern Gegenstände in der Chemie. St. I.

Titan. Klaproths Beyträge. B. I.

Lampadius Sammlungen praktisch chem. Abhandlungen. B. II.

Chro-

Chromium. Grens neues Journal der Physik. B. 4. von Crells chem. Ann. 1798 B. I.

Tellurium. Klaproth in Crells chem. Ann. 1798. B. I.

Man war der Meinung, auch die Erden zu Metall herstellen zu können, und die dafür und dagegen gemachten Erfahrungen, hat Weſtrumb in einer kleinen Schrift unter dem Titel: Weſtrumbs Geſchichte der neuentdeckten Metalliſirung der einfachen Erden. Hannover 1791., geſammlet.

Uebersicht der Auflösungsmittel und gegenwirkenden Mittel.

§. 586.

Der praktische Chemiker muss immer einige chemische Hülfsmittel zur Hand haben, ohne welche er keine chemische Untersuchungen gehörig unternehmen kann, wenn es ihm auch nicht an den dazu nöthigen Geräthschaften fehlen sollte. Es sind diese Hülfsmittel Lösungsmittel, Auflösungsmittel und gegenwirkende Mittel. Wir haben ihre Darstellung schon in dem Verfolge des praktischen Theils kennen gelernt, um aber dem Anfänger die Kenntnisse derselben zu erleichtern, so gebe ich hier davon noch eine allgemeine Uebersicht mit Hinweisung auf die Stellen, wo ihre Anwendung berührt worden ist.

Lösungs-

Lösungs- oder Auflösungsmittel.

1) destillirtes Wasser, §. 81.
2) reine Schwefelsäure, §. 146.
3) reine Salpetersäure, §. 210.
4) reine salzigte Säure, §. 218. u. 219.
5) Königswasser, §. 233.
6) reine Essigsäure, §. 363. 364. u. 365.
7) reine Lösung des ätzenden Alkalis, §. 108. u. 116.
8) rektifizirtester Weingeist, §. 340.
9) ätzendes Ammoniak, §. 378.

Gegenwirkende Mittel.

1) Kalkwasser, §. 94.
2) mit geschwefeltem Wasserstoffgase angeschwängertes Wasser, §. 98. u. 99.
3) ätzendes Alkali, §. 108. u. 116.
4) geistige Seifenauflösung, §. 120.
5) kohlensaures Alkali, §. 132. 390. u. 391.
6) reine Schwefelsäure, §. 146.
7) Schwererdenauflösung, §. 158.
8) reine salzigte Säure, §. 218. u. 219.
9) geistiger Gallusauszug, §. 318.
10) Sauerkleesalz, §. 319.
11) Sauerkleesäure, §. 320.
12) Weinsäure, §. 326.
13) ätzendes Ammoniak, §. 378.

14) geschwefeltes Ammoniak, §. 380.
15) kohlensaures Ammoniak, §. 381.
16) reine Phosphorsäure, §. 409. u. 410.
17) blausaures Alkali, §. 417. u. 418.
18) Goldauflösung, §. 455.
19) schwefelsaures und salpetersaures Silber, §. 466.
20) metallisches Quecksilber, §. 473.
21) salpetersaures und salzigtsaures Quecksilber, §. 476. u. 478.
22) schwefelsaures Eisen, §. 509.
23) schwefelsaures und salpetersaures Kupfer, §. 493. u. 494.
24) Kupfersalmiak, §. 499.
25) Zinnauflösung in Königswasser, §. 520.
26) Salpetersaures Bley, §. 528.
27) Essigsaures Bley, §. 530.
28) Hahnemanns Weinprobe, §. 534.
29) Arsenikauflösung, §. 556.
30) Min. Chamaeleon, §. 572.
31) Lakmustinktur, oder damit gefärbtes Papier, (* §. 389.).
32) Lakmustinktur oder damit gefärbtes Papier mit Säure geröthet, (* §. 389.)
33) Fernambuktinktur oder damit gefärbtes Papier, (* §. 390.).
34) Kurkumetinktur oder damit gefärbtes Papier, (* §. 391.). §. 587.

§. 587.

Es können hierzu noch einige *Flüsse* gerechnet werden, die vorzüglich vor dem Löthrohre anwendbar sind. Hieher gehöret das mineralische Alkali §. 170. und 235., der seines Krystallwassers beraubte Borax §. 238., die verglaste Phosphorsäure §. 403., und das microcosmische oder schmelzbare Harnsalz §. 412.

§. 588.

Der Gebrauch des Löthrohrs ist für den praktischen Chemiker sehr nothwendig, aber es ist auch sehr beschwerlich, damit zu operiren, weil der Luftstrohm oft anhaltend und ununterbrochen fortgesetzt werden muss. Ich habe dieses schon in dem systematischen Theile (* §. 206.) berührt, und deswegen auf die Anwendung eines doppelten Blasebalgs hingewiesen. So gut diese Anwendung ist, so hat sie demungeachtet ihre Beschwerlichkeiten bey den Versuchen, weil das Treten des Blasebalgs oft das Verfahren stört. Eben daher verdient der Inspector Köhler in Dresden allen Dank für die Zusammensetzung einer weit zweckmäßsigern Geräthschaft, welche Lüdike nur in Kleinigkeiten abgeändert, beschrieben hat. Es besteht diese Geräthschaft aus zwey in einander passenden Zylindern von weissem Eisen-

 bleche,

bleche, wo in dem untern ein aufſtehendes Rohr befindlich iſt, das unten einen rechtwinklichten Ausgang hat, an welchem das Löthrohr befeſtigt werden kann. Der untere Zylinder wird mit Waſſer gefüllt und der obere darauf geſetzt. Der letztere iſt mit der atmosphäriſchen Luft gefüllt und mit Gewichten verſehen, damit er, wenn der vordere Hahn geöffnet, durch Hülfe des Gewichts nach und nach heruntergedrückt, und die Luft mit Heftigkeit herausgetrieben wird. Man hat hier immer einen gleichförmigen Feuerſtrahl und der Arbeiter wird bey den Verſuchen nicht im geringſten gehindert.

Schriften.

Vollſtändiges chemiſches Probierkabinet zum Handgebrauche für Scheidekünſtler u. ſ. w. entworfen von Göttling. Jena 1790.

Als Muſter über die Unterſuchungen der Körper des Mineralreichs können Klaproths Beyträge zur Kenntniſs der Mineralkörper Poſen und Berlin 1796 und 97. dienen.

Bergmann, de tubo ferruminatorio. Vol. II.

Bemerkungen über das hydroſtatiſche Zylindergebläſe des H. D. Baader, von Lüdicke in den Annalen der Phyſik. 1. B.

Wage und Gewicht.

§. 589.

Da es dem Chemiker nicht bloſs um die Qualität der Körper, und ihrer Beſtandtheile zu thun iſt, ſondern ſeine Bemühung auch darauf hinaus geht, ihr quantitatives Verhalten auszufinden, ſo ſind Wage und Gewicht für den praktiſchen Chemiker ſehr unentbehrliche Geräthſchaften. Es iſt nicht nöthig, daſs ich mich hier bey der Beſchreibung der Wage lange aufhalte, weil die Einrichtung derſelben hinlänglich bekannt iſt. Demungeachtet aber iſt eine ganz genaue für die kleinſten Antheile eines Körpers ganz ohne Fehler brauchbare Wage, noch ein groſſes Bedürfniſs. Bey den bekannten Einrichtungen iſt es vorzüglich nöthig, daſs ſie für Staub und ſcharfen Ausdünſtungen geſichert werden, deswegen pflegt man ſie auch in Behälter einzuſchlieſsen, wie das der Fall bey der ſogenannten *Probierwage* iſt.

§. 590.

Was nur das Gewicht anbetrift, so pflegt man sich gewöhnlich an das Nürnberger Medizingewicht zu halten, wovon das Pfund in 12 Unzen (24 Loth), die Unze in acht Drachmen (Quentchen), die Drachme in 3 Scrupel (20 Gran), der Scrupel in zwanzig Gran eingetheilt wird. Das Medizingewicht weicht also von dem Zivilgewichte blos darin ab, dass das Pfund des erstern 24 Loth und des leztern 32 Loth hält. Folgende Tabelle kann hier zur deutlichern Uebersicht des Medizingewichts dienen.

Medicin - Gewicht.

Pfund	Unze	Loth	Quentchen	Scrupel	Gran
1	12	24	96	288	5760
	1	2	8	24	480
		1	4	12	240
			1	3	60
				1	20

§. 591.

Es ist sehr bequem, das Gewicht der ausgefundenen Theile eines untersuchten Gegenstandes nach Dezimaltheilen des Pfundes zu bestimmen, wobey folgende Tabelle *) die Berechnung erleichtern kann. Grane

*) Es ist diese Tabelle aus Lavoisier's traité elementaire de Chymie genommen, und also nach französischem Medizingewichte bestimmt, nach welchem unser Pfund Medizingewicht nur 11 Unzen, 5 Drachmen und 36 Gran beträgt. Es hat eben daher Drechsler die verdienstliche Arbeit übernommen, solches für unser Gewicht zu berechnen, und diese Berechnung befindet sich in Tromsdorffs Journal der Pharmacie B. IV.

Grane.	Dezimaltheile des Pfundes.	Grane.	Dezimaltheile des Pfundes.
1	0,000108507	34	0,003689238
2	0,000217014	35	0,003797745
3	0,000525521	36	0,003906252
4	0,000434028	37	0,004014759
5	0,000542535	38	0,004123266
6	0,000651042	39	0,004231773
7	0,000759549	40	0,004340280
8	0,000868056	41	0,004448787
9	0,000976563	42	0,004557294
10	0,001085070	43	0,004665801
11	0,001193577	44	0,004774308
12	0,001802084	45	0,004882815
13	0,001410591	46	0,004991322
14	0,001519098	47	0,005099829
15	0,001627608	48	0,005208336
16	0,001736112	49	0,005316843
17	0,001844619	50	0,005425350
18	0,001953125	51	0,005533857
19	0,002061633	52	0,005642364
20	0,002170140	53	0,005750871
21	0,002278647	54	0,005859378
22	0,002387154	55	0,005967885
23	0,002495661	56	0,006076372
24	0,002604168	57	0,006184899
25	0,002712675	58	0,006293406
26	0,002821182	59	0,006401913
27	0,002929689	60	0,006510420
28	0,003038196	61	0,006618927
29	0,003146703	62	0,006727434
30	0,003255210	63	0,006835941
31	0,003363717	64	0,006944448
32	0,003472224	65	0,007052955
33	0,003580731	66	0,007161462

Grane.

Grane.	Dezimaltheile des Pfundes.	Grane.	Dezimaltheile des Pfundes.
67	0,007269969	84	0,009114588
68	0,007378456	85	0,009223095
69	0,007486983	86	0,009331602
70	0,007595490	87	0,009441009
71	0,007703997	88	0,009548616
72	0,007812504	89	0,009657123
73	0,007921011	90	0,009765630
74	0,008029518	91	0,009824137
75	0,008138025	92	0,009982644
76	0,008246532	93	0,010091151
77	0,008355039	94	0,010199658
78	0,008463546	95	0,010308165
79	0,008572053	96	0,010410672
80	0,008680560	97	0,010525179
81	0,008789067	98	0,010633686
82	0,008897574	99	0,010742193
83	0,009006081	100	0,010850700

Drachm.	Dezimalth. d. Pf.	Unzen.	Dezimalth. d. Pf.
1	0,0078125	1	0,0625000
2	0,0556250	2	0,1250000
3	0.0234375	3	0,1875000
4	0,0312500	4	0,2500000
5	0,0390625	5	0,3125000
6	0.046875	6	0,3750000
7	0.0546875	7	0,4375000
8	0,0625000	8	0,5000000
9	0.0703125	9	0,5625000
10	0,0781250	10	0,6250000
11	0,0859375	11	0,6875000
12	0,0937500	12	0,7500000
13	0,01015625	13	0,81250000
14	0,01093750	14	0,8750000
15	c,1171875	15	0,9375000
16	0,1250000	16	1,0000000

Als

§. 592.

Als Probiergewicht, welches man sich bey Probirung der Erze bedient, wird ein verjüngtes anderes Gewicht angenommen, weil man oft sehr kleine Antheile zu probiren hat. Man nimmt es etwa um tausendmal kleiner an, als das gewöhnliche Gewicht und theilt es in Pfunde, Lothe und Quentchen. Man kann z. B. den Probierzentner zu 100 oder 110 Gran annehmen, und so die Pfunde und Quentchen nach dem gewöhnlichen Zivilgewichte bestimmen.

§. 593.

Zu Flüssigkeiten muss der Chemiker gut eingerichtete Aräometer und hydrostatische Wagen zur Hand haben.

Schriften.

Beschreibung einer neuen und bequemen Wage, nach einer neuen Vorrichtung von Lüdicke, in den Annalen der Physik. B. I.

Ueber die verschiedenen Vergleichungen des Gewichts, Grens Handbuch der Chemie. B. I.

Ueber die vortheilhafte Einrichtung eines Aräometers von Schmidt, in Grens Journal der Physik, B. VII. und neues Journal der Physik. B. III. Crells chem. Ann. 1798. B. I.

Ueber Nichelsons Instrument zur Bestimmung des specifischen Gewichts der Mineralien. Grens Journal der Physik. B. V.

Chemi-

Chemische Zeichen.

§. 594.

Ob gleich in medizinischer Hinsicht die chemischen Zeichen um Irrthümer zu verhüten, völlig verworfen werden sollten, so gewähren sie doch dem Chemiker oft grosse Bequemlichkeiten, um ohne vielen Zeitverlust eine gute Ansicht der Dinge zu erhalten. Dass aber hierzu die ältere Bezeichnung bey den so vielen hinzugekommenen neuen Grundstoffen nicht mehr zureicht, wenn wir auch die von Hagen neu hinzugethanen *Zeichen* mit zu Hülfe nehmen wollten, wird jeder leicht einsehen. Sollten sie aber auch hierzu hinlänglich seyn, so liegt doch für den Anfänger eine grosse Schwierigkeit darin, sich solche bekannt zu machen, weil ihre Willkührlichkeit sehr in die Augen fällt, man sich dabey an keine Regeln

geln halten kann, und so zu sagen jedes Zeichen einzeln auswendig gelernt werden muſs. Es iſt ſchwerlich auszumachen, in welche Zeit die Erfindung der chemiſchen Zeichen fällt, und warum man ihnen gerade dieſe und keine andere Geſtalt gegeben hat, wenn man die wenigen Zeichen der Metalle davon ausnimmt. Die ältern Zeichen führe ich hier gar nicht auf, weil man ſie ſehr leicht in andern Büchern finden kann.

§. 595.

Die franzöſiſchen Chemiker fühlten die Unvollkommenheit der alten Bezeichnung, und waren bemüht andere weit zweckmäſsigere Zeichen einzuführen. Es ſchien ihnen nöthig zu ſeyn, bloſs für die anzunehmenden einfachen Stoffe Zeichen zu entwerfen, die dann gleichſam, wie Worte durch Buchſtaben zuſammengeſetzt würden, und dann auch für die zuſammengeſetzten dienen könnten, und ſie haben dieſes mit vielem Scharfſinne ausgeführt. Die neue Bezeichnung war um ſo nöthiger, da man einmal den Weg gebahnt hatte, die chemiſchen Unterſuchungen nicht mehr in ein myſtiſches Dunkel einzuhüllen, und die Entdeckungen der Chemie hinter zwecklose Bezeichnungen zu verſtecken.

§. 594.

§. 596.

Sie theilen die Klasse der bisher bekannt gewordenen einfachen Stoffe in sechs Gattungen: 1) in Stoffe die in die Mischung der meisten Substanzen eingehen. 2) in alkalische. 3) in entzündliche. 4) in metallische. 5) in säuerbare, deren Grundlagen unbekannt sind. 6) in zusammengesetzte, deren Zusammensetzung man noch nicht kennt, oder deren Verschiedenheit bloss in einem abgeänderten Verhältnisse derselben Grundstoffe liegt.

§. 597.

Für jede dieser Substanzen war nun ein eigenes Zeichen nöthig, und der ersten Gattung gab man einen geraden Strich, den man nach verschiedenen Richtungen stellen konnte nehmlich senkrecht, wagerecht, schief von der Rechten zur Linken, und schief von der Linken zur Rechten. Gab man dieser Linie eine wellenförmige (〰) Gestalt, so konnte man sie wieder nach derselben Richtung stellen, und man hatte für acht Substanzen der ersten Gattung völlig voneinander zu unterscheidende Zeichen. Da wir aber hiervon für jezt nur viere, nehmlich den Lichtstoff ⦚, den Wärmestoff |, den Sauerstoff — und den Stickstoff / haben;

ben; so bleiben für künftig noch zu entdeckende hieher gehörige Stoffe noch die Zeichen \ ʌʌ ... übrig.

§. 598.

Für die alkalischen und erdigten Stoffe hat man Dreyecke gewählt, und da diese nur zwey verschiedene Stellungen, nehmlich die Spitze nach oben und die Spitze nach unten annehmen, so hat man das Dreyeck die Spitze nach oben △ den Alkalien, und das mit der Spitze nach unten ▽ den Erden gegeben. Um die Verschiedenheit der Alkalien und Erden zu bezeichnen, so hat man in jedes Dreyeck den Anfangsbuchstaben des Alkalis oder der Erde gesetzt; das Dreyeck die Spitze nach oben, mit einem harten P, △P bezeichnet daher das Pflanzenalkali, und das Dreyek die Spitze nach unten, mit einem C, △C bezeichnet die Kalkerde u. s. w.

§. 599.

Den entzündlichen Stoffen hat man einen Halbzirkel, der ebenfalls wie die gerade Linie, eine vierfach verschiedene Richtung annimmt, indem er nach oben, nach unten, rechts oder links offen seyn kann. Man kann auch dieses Zeichen verdoppeln (◡◡), und ihnen dieselbe Richtung geben, wo man dann

Zeichen für acht verbrennliche Stoffe hat: Weil wir aber für jezt nur viere davon kennen, nehmlich den Wasserstoff ☽, den Kohlenstoff ☾, den Schwefel ◡, und den Phosphor ⌒; so bleiben uns noch viere für noch zu entdeckende Stoffe übrig.

§. 600.

Da nun die vorzüglichste Veränderung, welcher diese verbrennlichen Grundstoffe unterworfen sind, sich eigentlich auf die Verbindung derselben mit dem Sauerstoffe gründet, wobey entweder Wasser oder Säuren entstehen, so braucht bloss das Zeichen des Sauerstoffs diesen Stoffen hinzugesetzt zu werden, um die damit möglichen Verbindungen zu bezeichnen. Es muss also das Wasser das Zeichen des Wasserstoffs und das Zeichen des Sauerstoffs ☽̄ erhalten, die Kohlensäure das Zeichen des Kohlenstoffs und des Sauerstoffs ◡—, die Phosphorsäure das Zeichen des Phosphors und des Sauerstoffs ⌒—, und die Schwefelsäure das Zeichen des Schwefels und des Sauerstoffs ◡—.

§. 601.

Denjenigen säuerbaren Grundlagen, die noch unbekannt, oder deren Grundlagen nicht ein-

einfach sondern zusammengesetzt sind, hat man als Zeichen ein Viereck gewählt, das den ersten Buchstaben der säuerbaren Grundlage einschliesst; und soll nun die Säure selbst bezeichnet werden, so setzt man bloss noch das Zeichen des Sauerstoffs hinzu. Will man nun z. B. die Salzsäure bezeichnen, so setzt man in das Viereck ein M, und verbindet damit das Zeichen des Sauerstoffs, *Salzsäure*, (acidum muriaticum) [M]_. Soll die Essigsäure (acidum aceticum) bezeichnet werden, so setzt man in das Zeichen des Vierecks ein A, und verbindet damit das Zeichen des Sauerstoffs [A]_, und so bey den übrigen.

§. 602.

Für die Metalle hat man das Zeichen eines ganzen Zirkels gewählt. Dem Golde hat man aber das ältere Zeichen gelassen, welches ebenfalls ein ganzer Zirkel mit hineingesetztem Punkte ☉ war. Bey den übrigen Metallen setzt man wieder den ersten lateinischen Buchstaben des Metalls, was man bezeichnen will, hinein. Will man also Silber (Argentum) bezeichnen, so setzt man in den Zirkel ein A; soll es Bley seyn, ein P. (Plumbum) u. s. w. Sollte aber dieser Buchstabe bey einem andern Metalle noch

einmal vorkommen, so setzt man in den Zirkel neben den Anfangsbuchstaben noch den Anfangsbuchstaben der zweyten Silbe des Worts, z. B. Arsenik (Arsenicum); es würde also in den Zirkel ein A und ein s (As) gesetzt werden müssen, u. s. w.

§. 603.

Die Metalle sind nun ebenfalls säuerbare Grundlagen, die in Verbindung mit dem Sauerstoffe Metallkalke bilden. Will man daher Metallkalke bezeichnen, so ist bloss zu dem Zeichen des Metalles, wovon der Kalk bezeichnet werden soll, noch das Zeichen des Sauerstoffs hinzu zu setzen, z. B. Goldkalk ☉‾, Silberkalk (A)‾, Arsenikkalk (As)‾, u. s. w.

§. 604.

Für die sechste Gattung der zu bezeichnenden Dinge, deren Grundstoffe sehr gemischt sind, ist das Viereck mit der Spitze nach oben gewählt worden. Es gehört hieher das ätherische Oel, das Harz, der Kampher, Aether, Weingeist u. s. w. Will man diese Dinge von einander unterscheiden, so setzt man bloss den lateinischen Anfangsbuchstaben derselben in das Viereck, z. B. Weingeist

geiſt (Alkohol) ⟨A⟩, Oel (Oleum) ⟨O⟩, Gummi (Gummi) ⟨G⟩, u. ſ. w.

§. 605.

Da nun die chemiſchen Verbindungen bald feſt, bald tropfbar flüſſig und bald dunſt- oder gasartig erſcheinen, und ſolches bloſs von dem Mehr oder Wenige des gegenwärtigen Wärmeſtoffs abhängt, ſo ſucht man dieſes bloſs durch den Zuſatz des Wärmeſtoffs anzuzeigen. Bey feſten Körpern zeigt man dieſes nicht an, bey tropfbarflüſſigen ſetzt man das Zeichen des Wärmeſtoffs obenhin und bey dunſt- oder gasartigen bringt man es unten an, z. B. Eis ☽, Waſſer ☽, Waſſerdunſt ☽, feſte Schwefelſäure ◡—, flüſſige Schwefelſäure ◡—, gasartige Schwefelſäure ◡—.

§. 606.

Eben die Bewandniſs hat es auch mit dem Sauerſtoffe, indem er einem Grundſtoffe bald in gröſserer bald in kleinerer Menge hinzutreten kann. Um nun die gröſsere oder geringere Menge deſſelben anzuzeigen, ſetzt man daher das Zeichen des Sauerſtoffs bald oben, bald in die Mitte und bald unten hin. Will man z. B. flüſſige unvollkommene Eſſigſäure von der

vollkommenen unterscheiden, so setzt man bey der erstern das Zeichen des Sauerstoffs [A]— in die Mitte, und bey der leztern ganz unten [A]_ hin.

§. 607.

Sind noch auf mannichfaltigere Art zusammengesetzte Dinge zu bezeichnen, so wird man solche leicht finden, indem man bloss die einfachen zu verbinden hat. Doch sollen hier davon noch einige Beyspiele gegeben werden. Das Ammoniak besteht nach Lavoisier aus Stickstoff und Wasserstoff; man hat also bloss die Zeichen dieser beyden Stoffe mit einander zu verbinden, als Gas setzt man noch das Zeichen des Wärmestoffs hinzu. Das geschwefelte Pflanzenalkali. Hat hier etwa der Schwefel die Oberhand, so bringt man das Zeichen des Schwefels unten an, hat aber das Alkali die Oberhand, so wird der Schwefel über das Alkali gesetzt.

§. 608.

Eben so verhält es sich mit den Salzen: ist das Alkali, die Erde oder der Metallkalk mit der Säure völlig gesättigt, so stellt man die

Zeichen

Zeichen neben einander. Hat die Säure die Oberhand, ſo wird die Säure unter das Alkali oder die Erde geſetzt, hat aber das Alkali die Oberhand, ſo wird dieſes die untere Stelle einnehmen müſſen. Z. B. ſchwefelſaures Pflanzenalkali, wo die Sättigung völlig geſchehen iſt, ſchwefelſaures Alkali, wo die Säure die Oberhand hat, ſchwefelſaures Alkali, wo das Alkali im Ueberſchuſſe vorhanden iſt. Dies kann auch auf die Bezeichnung der metalliſchen Miſchungen angewendet werden. Iſt z. B. das Silber mit dem Kupfer zu gleichen Theilen legiert, ſo ſetzt man die Zeichen des Silbers und des Köpfers neben einander, hat das Silber dabey die Oberhand, ſo wird es den untern Platz einnehmen müſſen, iſt aber das Kupfer in gröſserer Menge gegenwärtig, ſo muſs das Kupfer den unterſten Platz erhalten.

§. 609.

Nach meiner Abweichung von der Lavoiſierſchen Lehre, könnte nun dieſe Bezeichnung eigentlich nicht gebraucht werden, weil ich den Stickſtoff nicht annehme, und das

 Licht

Licht nicht nur in alle verbrennliche Körper, sondern auch in die unvollkommen gesäuerten Verbindungen setze. Eine kleine Abänderung wird aber leicht auch für meine Abweichung diese Bezeichnung brauchbar machen. Man braucht nur den von der Rechten zur Linken geneigten Strich, den man dem Stickstoffe gegeben hat, dem Lichte zu geben, und dann könnte man den wellenförmigen Strich, den man bisher dem Lichte gegeben hat, ganz weglassen, und diesen Strich fügte man dann allen den Substanzen zu, wo ich das Licht annehme. Das Zeichen des Schwefels würde demnach den Halbzirkel nach oben offen, und das jetzige Zeichen des Stickstoffs /◡, das des Phosphors den Halbzirkel nach unten offen, und das jetzige Zeichen des Stickstoffs /◠, die Kohle das Zeichen des Kohlenstoffs und das Zeichen des Stickstoffs /C, die Metalle das Zeichen der bisherigen Zeichen der Metalle, und das Zeichen des Stickstoffs, z. B. Gold /(·), Silber /(A), Kupfer /(C) u. s. w. erhalten.

§. 610.

In Zusammensetzungen, wovon ich das Licht als nöthigen Bestandtheil annehme,

z. B.

z. B. in der Salpeterſäure und in dem Ammoniake, worinn ich mir die Beſtandtheile der Salpeterſäure mit dem Waſſerſtoffe verbunden denke, müſste dann ebenfalls dieſer Strich mit angebracht werden; Salpeterſäure , Ammoniak .

Schriften.

Methode der chemiſchen Nomenklatur für das antiphlogiſtiſche Syſtem, von Hrn. de Morveau, Lavoiſier, Berthollet und Fourcroy. Nebſt einem neuen Syſteme der dieſer Nomenklatur angemeſſenen chemiſchen Zeichen, von Hen. Haſſenfratz und Adet, aus dem Franzöſiſchen von von Meidinger, Wien 1793.

Nachtrag zum systematischen Theile.

Gluzinerde.

Ich habe diese neue Erde, die Vauquelin im Berille und Schmaragde entdeckt hat, und welche er *Glucine* nennt, schon in der Vorrede des systematischen Theils berührt, und da ich in dem praktischen Theile keine schickliche Stelle dafür fand, indem ihre auszeichnenden chemischen Eigenschaften eigentlich in den systematischen gehören, so würden sie in diesem Theile S. 48. ihren Platz erhalten müssen.

Eigenschaften dieser Erde.

1) Geht diese Erde leicht mit der Schwefelsäure in Verbindung, und das dadurch entstehende Salz hat einen süssen aber nachher einen adstringirenden Geschmack.

2) Blähet

2) Blähet sich dieses Salz im Feuer auf, die Säure verdampft und läfst die Erde frey zurück.

3) Eben ein solches süsses Salz bildet die Salpeter- und Salzsäure damit, das erstere unterscheidet sich aber dadurch, dafs es sich nicht krystallisiren läfst.

4) Die Sauerkleesäure gibt damit unter allen das süsseste Salz, hinterher bemerkt man aber das Adstringirende am stärksten daran; es läfst sich diese Verbindung nicht krystallisiren, sondern gibt vielmehr eine gummiartige Masse. Es wird diese Verbindung auch durch die Alkalien und Schwefelsäure zersetzt.

5) Die Kohlensäure macht damit eine im Wasser unlösliche Verbindung, und so auch die Phosphorsäure, letztere fliefst vor dem Löthrohre zu einer durchsichtigen Perl zusammen.

6) Die Verbindung dieser Erde mit der Zitronensäure ist nicht süfs, sondern nur adstringirend, und eben so verhält sie sich mit der Weinsäure.

7) Der Gallusauszug trennt diese Erde aus ihrer Verbindung mit der Schwefel- und Salpetersäure.

8) Läfst sie sich weder auf dem feuchten noch trocknen Wege mit dem Schwefel verbinden.

Regi-

Register.

zu

Verbesserungen.

S. 6. Z. 16. l. statt Tremella Nostoch, *Tremella Nostoc.*
— 52. — 11. l. statt 61. 63.
— 74. — 2. l. statt 46. 86.
— 80. — 5. muſs §. 48. wegbleiben.
— 112. — 16. l. statt kohlensauren, *ätzenden.*
— 127. — 18. l. statt Korkstöpsel, *Glasstöpsel.*
— 130. — 5. l. statt wär, *wäre.*
— 133. — 3. von unten, l. statt Sannebier, *Sennebier.*
— 197. — 12. l. statt ein Metall, *ein unedles Metall.*
— 287. — 6. von unten, l. statt Hahn, *Helm.*
— 365. — 4. von unten, muſs es heiſsen, *mit der Salpetersäure zusammen zu bringen.*
— 369. — 17. l. statt bewirkt, *bemerkt.*
— 446. — 6. von unten, setze nach Platinsalze, *und die des Telluriums.*
— 305. — 1. von unten, l. statt Mannäsche, *Mannanesche.*
— 506. — 14. l. statt beymischen, *beyzumischen.*
— 506. — 15. l. statt auffublimiren, *aufzusublimiren.*
— 507. — 16. l. statt viel, *wohl.*
— 518. — 5. l. statt Anschmelzung, *Ausschmelzung.*
— 523. — 9. von unten, l. statt hatte, *hätte.*

